

RYHMÄKOON VAIKUTUS LOPPUKASVATETTAVIEN SONNIEN KÄYTTÄYTYMISEEN

Minna Lyyra

Pro gradu -tutkielma

Itä-Suomen yliopiston luonnontieteiden
ja metsätieteiden tiedekunta, biotiede

Toukokuu 2013

Itä-Suomen yliopisto, luonnontieteiden ja metsätieteiden tiedekunta, biotiede

Minna Lyyra: Ryhmäkoon vaikutus loppukasvatettavien sonnien käyttäytymiseen

Pro gradu -tutkielma, 47 sivua

Tutkielman ohjaajat: FM Leena Tuomisto, FT Leena Ahola

Toukokuu 2013

Avainsanat: sonnit, ryhmäkoko, käyttäytyminen, kasvatusympäristöt, loppukasvatus

Tiivistelmä

Perinteisesti sonnit pidetään koko loppukasvatuksen ajan samoissa pienissä 15-30 sonnin ryhmissä. Tällä tavoitellaan rauhallista ja sosiaalisesti vakaata ryhmää. Joillakin tiloilla sonneja on kuitenkin alettu pitää aiempaa suuremmissa ryhmissä. Tämän tutkielman tarkoituksena oli selvittää, miten ryhmäkoko vaikuttaa sonnien käyttäytymiseen. Tutkimuksessa kerättiin tietoa viideltä loppukasvattamolta. Kasvattamoista kaksi oli lämpimiä kasvattamoja, joissa sonnit kasvatettiin keskisuurissa ryhmissä (32-40 sonnia) osittain tai kokonaan rakolattiapohjaisissa karsinoissa (tilaa 3,0-3,7 m²/sonni). Kasvattamoista kolme oli eristämättömiä kasvattamoja, joissa sonnit kasvatettiin suurissa ryhmissä (130-237 sonnia) turpeella kuivitetuissa kiinteäpohjaisissa karsinoissa (tilaa 4,1-8,8 m²/sonni). Yhdellä tilalla oli käytössä jatkuvatäyttöinen karsina. Kaikkiaan tarkkailtavia ryhmiä oli kymmenen, joista kuusi ryhmää oli keskisuuria ja neljä ryhmää oli suuria. Tarkkailumenetelmänä käytettiin hetkellistä seuranta 15 minuutin havaintovälillä sekä yksi-nolla -seuranta hetkellisen seurannan havaintopisteiden välillä. Hetkellistä seuranta käytettiin sonnien yleisen aktiivisuuden selvittämiseen ja yksi-nolla -seuranta erityyppisten sosiaalisten kontaktien määrien selvittämiseen. Tarkkailu tehtiin kahtena peräkkäisenä päivänä kello 6:00-20:00. Sonnien yleinen aktiivisuus erikokoisissa ryhmissä oli melko samankaltaista. Agonistista käyttäytymistä (puskee, syrjäyttää, tappelee) ei esiintynyt suurissa ryhmissä enempää kuin keskisuurissa ryhmissäkään. Tappeluita esiintyi hyvin vähän. Suurien ryhmien alhainen eläintiheys on voinut hillitä aggressiivista käyttäytymistä. Ruokailutilanteissa puskemista ja ruokailutilanteessa syrjäyttämistä esiintyi hieman enemmän keskisuurissa ryhmissä, joissa oli vähemmän tilaa sonnia kohden kuin suurissa ryhmissä. Toisen naudan nuolemista esiintyi enemmän keskisuurissa ryhmissä, joissa sonnit ovat mahdollisesti pystyneet luomaan kestävämpiä suhteita. Suurimmassa osassa syömishavainnoista (keskisuurissa ryhmissä noin 80 % ja suurissa ryhmissä hieman yli 90 %) alle 15 % ryhmän sonneista oli yhtä aikaa syömässä, eli syöminen ei ollut kovin samanaikaista. Jatkuvatäyttöisessä karsinassa erikokoisten sonnien sosiaalisen käyttäytymisen toiminnot eivät näyttäneet kohdistuvan sattumanvaraisesti toisiin sonneihin. Nujuamisessa ja ruokailutilanteessa ja muussa kuin ruokailutilanteessa puskemisessa pienet ja suuret sonnit suosivat kohteena itsensä kokoisia sonneja. Selkään hyppäämisessä pienet ja keskikokoiset sonnit suosivat itseään suurempia sonneja, ja suuret sonnit hyppäsivät vain itsensä kokoisten sonnien selkään. Jatkuvatäyttöisen karsinan sonnien juomiskäyttäytymisen perusteella todettiin yhden juomakupin riittävän 37,5 eläimelle; tarkkailun aikana keskimäärin 39 % juomakupeista oli varattuina, ja vain vajaassa kahdessa prosentissa havainnoista sonni odotti pääsyä juomaan. Käyttäytymisseurantojen perusteella sonnien kasvattaminen kiinteäpohjaisissa karsinoissa suurissa ryhmissä ei näyttänyt heikentävän sonnien hyvinvointia verrattuna kasvattamiseen rakolattiapohjaisissa karsinoissa keskisuurissa ryhmissä. Tutkimuksen aineisto oli pieni ja tulokset ovat kuvailevia, joten tuloksiin tulee suhtautua varauksella.

ESIPUHE

Kiitokset ohjaajilleni Leena Tuomistolle (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus) ja Leena Aholalle (Itä-Suomen yliopisto) hyvästä ohjauksesta. Teiltä saamani palaute ja neuvot auttoivat minua tämän tutkielman kirjoittamisessa.

Lisäksi haluan kiittää tutkimukseen osallistuneita tiloja. Tutkimus on osa InnoNauta Kehitys -hanketta, jota on rahoitettu Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta. Tuki on myönnetty Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten kautta.

Kiitos myös vanhemmilleni ja erityisesti Jarnolle kannustuksesta ja tuesta.

Kuopiossa 3.5.2013

Minna Lyyra

Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	2
ESIPUHE	3
1 JOHDANTO	5
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	6
2.1 Naudanlihantuotanto Suomessa	6
2.2 Eläinten hyvinvointi	7
2.2.1 Hyvinvoinnin määritelmä.....	7
2.2.2 Hyvinvoinnin mittaaminen	8
2.2.3 Lihanautojen hyvinvointiongelmät	10
2.3 Sosiaalisen ympäristön vaikutus lihanautojen hyvinvointiin.....	11
2.3.1 Nautojen yleinen sosiaalinen käyttäytyminen	11
2.3.2 Ryhmä koko.....	12
2.3.3 Käytössä oleva tila	14
2.3.4 Uudelleenryhmittely.....	15
3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET	16
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	16
4.1 Tarkkailut tiloilla.....	16
4.2 Aineiston käsittely	20
5 TULOKSET	21
5.1 Hetkellinen seuranta	21
5.2 Yksi-nolla -seuranta.....	27
6 POHDINTA.....	35
7 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	41
LÄHDELUETTELO.....	42

1 JOHDANTO

Perinteisesti loppukasvatettavia lihanautoja kasvatetaan lämpimissä kasvattamoissa rakolattiapohjaisissa karsinoissa. Loppukasvatettavat sonnit pyritään pitämään koko loppukasvatuksen ajan samoissa pienissä 15-30 sonnin ryhmissä (Vehkaoja ym. 2005). Tällä tavoitellaan rauhallista ja sosiaalisesti vakaata ryhmää, jossa ei esiinny juurikaan aggressiivista käyttäytymistä (Schein & Fohrman 1955, Fraserin & Broomin (2002) mukaan).

Joillakin tiloilla sonneja on kuitenkin alettu kasvattaa totuttua suuremmissa ryhmissä. Tällöin kasvatusympäristö eroaa usein perinteisestä kasvatusympäristöstä; karsinanpohja on kiinteä, kasvattamo eristämätön ja ryhmien eläintiheydet alhaisia. Näillä tiloilla sonneja on kasvatettu hyvällä menestyksellä suurissa ryhmissä ja jopa jatkuvatäyttöisessä karsinassa. Tämä on ristiriidassa sen kanssa, mitä tiedetään naudan käyttäytymisestä. Nautojen ajatellaan tunnistavan 50-70 lajitoveria (Fraser & Broom 2002), joten tätä suuremmissa ryhmissä eläimet eivät välttämättä pystyisi tunnistamaan kaikkia ryhmän jäseniä (ks. Estevez ym. 2007). Näin ollen eläimet eivät pystyisi muodostamaan eivätkä säilyttämään vakaata hierarkiaa.

Suuri ryhmäkoko johtaa lisääntyneisiin sosiaalisiin kontakteihin, mikä puolestaan voi aiheuttaa aggressiivisen käyttäytymisen lisääntymistä, käyttäytymisongelmia sekä tuotoksen heikkenemistä (Fisher ym. 1997; Fregonesi & Leaver 2002). Agonistisen käyttäytymisen (puskeminen, työntäminen, uhkaaminen, perääntyminen, tappeleminen) on todettu lisääntyvän ryhmäkoon suurentuessa (Kondo ym. 1989). Jatkuvatäyttöisessä karsinassa tapahtuu uudelleenryhmittelyä aina, kun karsinaan tulee uusi sonniryhmä. Uudelleenryhmittelyn on todettu lisäävän agonistista ja aggressiivista käyttäytymistä (Bouissou ym. 2001; Mounier ym. 2005). Se saattaa myös vähentää positiivisten suhteiden muodostumista eläinryhmän jäsenten välille (Mounier ym. 2006).

Tutkimuksia suuren ryhmäkoon vaikutuksesta eläinten käyttäytymiseen ja hyvinvointiin tarvitaan, sillä suurista ryhmistä ei ole paljoa tietoa. Tämän Pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten ryhmäkoko vaikuttaa loppukasvatettavien sonnien yleiseen aktiivisuuteen ja sosiaaliseen käyttäytymiseen.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Naudanlihantuotanto Suomessa

Suomessa naudanlihantuotannon osuus on noin 10 % maataloustuotannon kokonaisarvosta (Tauriainen 2006; Karhula & Kässi 2010). Vuonna 2012 naudanlihantuotantoon erikoistuneita tiloja oli noin 3600 kappaletta, mikä on 6,0 % kaikista maataloista (Tike 2012). Naudanlihantuotantoon erikoistuneiden tilojen koko on kasvanut ja määrä on laskenut viime vuosina (Karhula & Kässi 2010). Naudanlihantuotanto perustuu pääasiassa lypsykarjatililla syntyneisiin sonnivasikoihin (Tauriainen 2006; Karhula & Kässi 2010). Lihantuotantoon käytettävien maitorotuisten nautojen määrä on vähentynyt, sillä lypsylehmien määrä on vähentynyt (Karhula & Kässi 2010). Samalla emolehmien määrä on kasvanut, mutta pihvivasikoiden määrän kasvu ei ole pystynyt kompensoimaan lihantuotannon vajea.

Naudanlihantuotannossa erilaisia tilavaihtoehtoja on neljä: maidontuotantotila, vasikkakasvattamo, loppukasvattamo ja emolehmätila (Tauriainen 2006). Maidontuotantotilalla vasikat kasvatetaan itse teuraaksi tai yleisemmin ne myydään 7-21 vuorokauden ikäisenä ternivasikkana vasikkakasvattamoon (Vehkaoja ym. 2005). Vasikkakasvattamossa vasikat kasvatetaan noin viiden kuukauden ikäisiksi, minkä jälkeen ne siirretään loppukasvattamoon. Loppukasvattamo voi kasvattaa pelkkiä maitorotuisia vasikoita, pihvivasikoita tai molempia. Loppukasvattamossa vasikat kasvatetaan teurasikäen, eli pihvirotuisia eläimiä kasvatetaan 8-18 kuukautta ja maitorotuisia eläimiä 12-16 kuukautta. Emolehmätilalla voi olla yhdistelmätuotantoa, pihvivasikantuotantoa tai siitoseläinten tuotantoa. Yhdistelmätuotannossa liharotuiset emolehmien vasikat kasvatetaan syntymätilalla teuraaksi. Pihvivasikantuotannossa liharotuiset emolehmien vasikat myydään vieroitettuna pihviloppukasvattamoihin. Siitoseläinten tuotannossa tuotetaan puhdasrotuisia tai risteytettyjä siitoseläimiä.

Vasikkakasvattamoissa tulisi tavoitella kertatäyttöisyyttä ja loppukasvattamoissa siihen tulisi pyrkiä välityseläintilanteen niin salliessa, sillä kertatäyttöisyys ehkäisee tautien leviämistä (Vehkaoja ym. 2005). Loppukasvatuksessa käytetään sekä lämpimiä kasvattamoja että kylmiä eli eristämättömiä kasvattamoja. Eristämättömissä kasvattamoissa makuualueita kuivutetaan oljella tai turpeella. Lämpimissä kasvattamoissa karsinat ovat osittain tai kokonaan rakolattiapohjaisia. Rakolattialla virtsa ja ulosteet poistuvat karsinan alla olevaan lietekuiluun. Eristämättömissä kasvattamoissa virtsa ja ulosteet imeytyvät kuivikkeisiin, jotka poistetaan

tietyin väliajoin. Uusia kuivikkeita tulee lisätä riittävästi, jotta eläimet pysyvät puhtaina ja alusta kuivana.

2.2 Eläinten hyvinvointi

2.2.1 Hyvinvoinnin määritelmä

Vuonna 1964 ilmestynyt Ruth Harrisonin teos ”*Animal Machines*” sai ihmiset huomaamaan, miten tuotantoeläimiä kohdeltiin tiloilla (van de Weerd & Sandilands 2008; Veissier ym. 2008; Broom 2011). Seuraavana vuonna Britannian hallitus määräsi professori F. Rogers Brambellin johtaman Brambellin komitean tutkimaan asiaa. Brambellin komitea esitti, että tuotantoeläimillä tulisi olla vapaus nousta ylös ja mennä makuulle, kääntyä ympäri, hoitaa kehoaan ja venytellä raajojaan (Webster 1995). Näitä viittä vapautta on sittemmin kehitetty edelleen (Taulukko 1). Nykyään viiden vapauden mukaan eläimillä tulisi olla vapaus ravitsemuksellisista puutteista, epämukavuudesta, kivuista, vammoista sekä sairauksista, pelosta ja ahdistuksesta sekä vapaus käyttäytyä normaalisti (Farm Animal Welfare Committee, FAWC 2012). Eläinten hyvä hyvinvointi ei ole yksistään negatiivisten kokemusten puuttumista, vaan pääasiassa se on positiivisten tuntemusten kokemista (Boissy ym. 2007). Viittä vapautta onkin arvosteltu siitä, että ne pyrkivät vain huonon hyvinvoinnin ja kärsimyksen välttämiseen (Farm Animal Welfare Committee 2009). Mielihyvän sekä myös vastenmielisyyden tunteet kuuluvat yksilön kokemuksiin sen yrityksissä selvitä ympäristössään (Broom & Johnson 1993).

Taulukko 1. Eläinten viisi vapautta (Mononen 2004 FAWC 2012 mukaan).

Vapaudet	Miten toteutetaan
Vapaus nälästä, janosta ja väärästä ravitsemuksesta	Vesi ja rehu, jotka ylläpitävät terveyttä ja elinvoimaa.
Vapaus epämukavuudesta	Sopiva ympäristö, jossa on suojaa ja miellyttävä makuualue.
Vapaus kivusta, vammoista ja sairauksista	Ennaltaehkäisy sekä nopea taudinmääritys ja hoito.
Vapaus käyttäytyä normaalisti	Riittävät ja asianmukaiset tilat sekä lajitovereiden seuraa.
Vapaus pelosta ja ahdistuksesta	Taataan olosuhteet, jotka estävät henkisen kärsimyksen.

Eläinten hyvinvoinnille on useita määritelmiä. Broomin (1986) klassisen eläinten hyvinvoinnin määritelmän mukaan hyvinvointi on eläimen olotila sen yrityksissä selvitä ympäristössään. Myöhemmin Broom (2011) on määritellyt eläimen hyvinvoinnin seuraavasti: hyvinvointi on eläimen laatu tietyllä ajanhetkellä ("...*quality of living animal at a particular time...*"). Myös Phillips (2002) yhdistää eläimen hyvinvoinnin selviytymiseen: hänen mukaansa eläimen hyvinvointi liittyy eläimen mahdollisuuteen selviytyä niin ulkoisessa kuin sisäisessä ympäristössään. Webster (1995) on puolestaan sitä mieltä, että eläimen hyvinvointi määräytyy sen mukaan, kuinka hyvin eläin pystyy välttämään kärsimystä ja ylläpitämään fyysistä kuntoa. Dawkinsin (2004) mukaan eläinten hyvinvoinnin arvioinnissa pitäisi vastata kahteen kysymykseen; ovatko eläimet terveitä ja onko niillä mitä ne haluavat? Nämä kaksi kysymystä sisältävät elementtejä sekä henkisestä että fyysisestä hyvinvoinnista.

Duncanin ja Fraserin (1997) mukaan eläinten hyvinvoinnin määrittelemiseen on kolme yleistä lähestymistapaa; tunnepohjainen lähestymistapa, toimintapohjainen lähestymistapa sekä luonnollinen lähestymistapa. Tunnepohjainen lähestymistapa määrittelee hyvinvoinnin eläimen kokemien subjektiivisten kokemusten ja tuntemusten kautta ja korostaa negatiivisten tuntemusten (esimerkiksi kärsimys, kipu) vähentämistä ja positiivisten tuntemusten (mukavuus, mielihyvä) edistämistä. Toimintapohjainen lähestymistapa määrittelee hyvinvoinnin eläimen biologisen toiminnan (esimerkiksi hyvä kasvu, hyvä lisääntyminen) kautta. Luonnollisessa lähestymistavassa puolestaan korostetaan eläinten mahdollisuutta toteuttaa koko käyttäytymisaskaalaansa tai elää lajityypillisesti mahdollisimman luonnollisesti.

Fraserin ym. (1997) mukaan eläimillä olevien sopeutumien soveltuvuus erilaisiin ympäristön haasteisiin vaikuttaa eläinten hyvinvointiin. Hyvinvointiongelmia voi aiheutua silloin, kun eläimellä olevat sopeutumat ovat ristiriidassa ympäristön haasteiden kanssa. Tällöin eläimellä olevilla sopeutumilla ei ole käyttöä, eläimellä ei ole lainkaan sopeutumia ympäristön haasteisiin tai eläimellä olevat sopeutumat ovat riittämättömiä vastaamaan ympäristön haasteisiin.

2.2.2 Hyvinvoinnin mittaaminen

Eläinten hyvinvoinnin mittareina voidaan käyttää eläimen käyttäytymistä, fysiologiaa ja terveyttä (Broom & Johnson 1993). Fysiologisia mittareita ovat esimerkiksi sydämen syketiheys, hengitystiheys, ruumiinlämpö, stressihormonit, hermoston välittäjäaineet,

aineenvaihdunnan tuotteet, veriarvot ja immuunijärjestelmän toiminta. Hyvinvoinnista kertovat myös tuotantomittarit, joita ovat kasvu, lisääntyminen, tuotos, elinajanodote sekä teurastulokset, kuten ruhon lihakkuus ja rasvaisuus.

Hyvinvoinnin terveystittareita ovat kuolleisuus, sairaudet ja vammat (esimerkiksi ontuminen, luunmurtumat, haavat) ja painonvaihtelu (Broom & Johnson 1993; Rushen ym. 2008). Naudoilla terveystittareina voidaan käyttää esimerkiksi utaretulehdusta, poikimisen jälkeisiä sairauksia, hengitystiesairauksia ja suolistosairauksia (Rushen ym. 2008). Terveystittareiden käyttöön eläinten hyvinvoinnin arvioinnissa liittyy useita ongelmia. Suurin ongelma on vaikeus arvioida erilaisten tautien tai vammojen vaikutusta eläinten hyvinvointiin.

Käyttäytyminen on yksi helpoiten havainnoitavissa oleva hyvinvoinnin mittari (Mench & Mason 1997). Jos käyttäytymistä mitataan säännöllisesti, on se yksi parhaimpia merkkejä pitkäaikaisongelmista (Broom & Johnson 1993). Hyvinvoinnin käyttäytymismittareita ovat esimerkiksi vaikeudet liikkumisessa, resurssin puutteesta johtuva käyttäytyminen, sosiaalisen tai seksuaalisen kumppanin puutteesta johtuva käyttäytyminen sekä seuraukset kyvyttömyydestä toteuttaa käyttäytymistä. Liikkeen suorittamisvaikeuksia ovat vaikeudet liikkua normaalisti, vaikeudet mennä makuulle normaalisti ja nousta ylös normaalisti. Resurssin puute on yleensä jonkin ravitsemuksellisen tekijän puuttuminen, ja tällöin voidaan havaita esimerkiksi *pica*-käyttäytymistä (eläin syö maata, luita, puuta), putkenpurentaa tai muita epänormaalin syömiskäyttäytymisen muotoja (Fraser & Broom 2002). Elinympäristön virikkeiden vähäinen määrä voi aiheuttaa eläimille epänormaalia käyttäytymistä (Broom & Johnson 1993). Turhautuminen ja kontrollin puute voivat ilmetä eläimillä aggressioina, stereotyyppisenä käyttäytymisenä, apaattisuutena ja välinpitämättömytenä.

Kun eläimen käyttäytymistä käytetään hyvinvoinnin mittaamiseen, voidaan käyttäytyminen jakaa kolmeen luokkaan (Rushen ym. 2008). Ensimmäisessä luokassa on eläimen hyvinvointia vähentävä käyttäytyminen, esimerkiksi tappeleminen. Toisessa luokassa on käyttäytyminen, joka ei itsessään vähennä eläimen hyvinvointia, mutta voi kertoa eläimen hyvinvoinnin olevan uhattuna (ääntely, pelkoa tai ahdistusta ilmaiseva käyttäytyminen, epänormaali käyttäytyminen). Nämä kaksi luokkaa kertovat heikentyneestä hyvinvoinnista. Kolmannessa luokassa on käyttäytyminen, joka kertoo eläimen hyvästä hyvinvoinnista. Hyvästä hyvinvoinnista kertoo esimerkiksi lajille normaalin käyttäytymisen monipuolisuus ja mielihyvää osoittava käyttäytyminen (Broom & Johnson 1993).

2.2.3 Lihanautojen hyvinvointiongelmat

Kasvatustilojen puutteelliset olosuhteet voivat aiheuttaa eläimille hyvinvointiongelmia (Fraser & Broom 2002). Puutteellinen kuivitus voi heikentää eläinten hyvinvointia erityisesti eristämättömissä kasvattamoissa (Jokinen 2006). Huono ilmanvaihto ei poista haitallisia kaasuja tehokkaasti kasvattamoista (Jokinen 2006) ja lämpimänä vuodenaikana naudat voivat altistua kuumuuden aiheuttamalle stressille (Phillips 2002). Vasikkakasvattamoissa hengitystietulehdukset ja erilaiset ripulit ovat yleisimpiä ongelmia (Vehkaoja ym. 2005).

Märät, liukkaat tai epätasaiset lattiat voivat johtaa vaikeuksiin seisomisessa, makaamisessa tai vammoihin jaloissa (Andreae & Smidt 1982, Fraserin & Broomin (2002) mukaan). Esimerkiksi rakolattiapohjan on todettu aiheuttavan naudoille vammoja jalkoihin (Murphy ym. 1987; Phillips 2002; Westerath ym. 2007; Graunke ym. 2011), kuten turvotusta niveliin (Westerath ym. 2007). Rakolattiapohja vaikuttaa myös eläinten käyttäytymiseen esimerkiksi vähentämällä makuu-aikaa ja makaamiskertoja (Hindhede ym. 1996) sekä lisäämällä makuulle menon keskeytyksiä (Absmanner ym. 2009). Lisäksi kova tai epätasainen makuualusta voi aiheuttaa hankaumia ja märkäistä niveltulehdusta kinnernivelten ulkopinnoille (Vehkaoja ym. 2005).

Hännänpään tallautuminen on vakavasti otettava ongelma naudanlihantuotannossa, erityisesti intensiivisessä tuotannossa (Schrader ym. 2001). Häntien tallautumiselle altistavat lattiamateriaali ja eläimellä käytössä oleva pieni tila. Lattiamateriaaleista rakolattiapohja altistaa eläimiä eniten hännänpään tallautumiselle. Tallautuneet hännänpäät saattavat tulehtuessaan aiheuttaa bakteerien leviämisen niveliin (Vehkaoja ym. 2005) ja pahimmillaan hännänpäähän voi syntyä kuolio (Madsen & Nielsen 1985).

Tilojen ahtaus on yleistä naudanlihantuotannossa (Phillips 2002). Suuri eläintiheys voi johtaa lisääntyneeseen aggressiiviseen käyttäytymiseen, vammoihin ja ruhjeisiin (Fraser & Broom 2002) sekä ontumiseen (Phillips 2002). Suuri ryhmä koko puolestaan voi aiheuttaa aggressiivista käyttäytymistä, käyttäytymisongelmia sekä tuotoksen heikkenemistä (Fisher ym. 1997; Fregonesi & Leaver 2002). Myös ruokinnasta voi aiheutua eläimille ongelmia, koska kasvatustiloissa ravinnonsaanti eroaa paljon luonnollisesta ravinnonsaannista (Fraser & Broom 2002). Kasvatustiloissa eläimet eivät välttämättä pääse syömään, jos ruokailupaikkoja on vähemmän kuin eläimiä tai jos rehusta on kova kilpailu. Myös ravinnon laatu vaikuttaa eläinten hyvinvointiin. Paljon energiaa sisältävä ravinto voi olla yhteydessä sonnien

lisääntyneeseen aggressiiviseen käyttäytymiseen (Bozkurt ym. 2006). Lihanaudat voivat myös kasvaa niin suuriksi, että painon vuoksi jalkoihin tulee rustovammoja ja kipua (Dämmrich 1987, Fraserin & Broomin (2002) mukaan).

2.3 Sosiaalisen ympäristön vaikutus lihanautojen hyvinvointiin

2.3.1 Nautojen yleinen sosiaalinen käyttäytyminen

Villinauta (*Bos aurochs*), eli genotyyppien *Bos taurus* ja *Bos indicus* kantaisä, kuoli sukupuuttoon 1600-luvulla, mutta malesialainen gauri (*Bos gaurus*) on vielä olemassa (Phillips 2002). Gauri eli viidakkohärkä on kesynaudan uhanalainen esi-isä, jonka käyttäytymistä on seurattu vain vähän. Villit gaurit elävät laumoissa, joissa on kaikenikäisiä sonneja ja lehmiä. Villiintyneitä nautalaumoja on maailmassa vain vähän (Bouissou ym. 2001). Villiintyneet naudat elävät matriarkaalisissa laumoissa, joissa on emä ja sen jälkeläiset (Reinhardt & Reinhardt 1981, Phillipsin (2002) mukaan). Sonnit elävät poikamieslaumoissa.

Nautojen hierarkia eli arvojärjestys alkaa muodostua vieroituksen aikana tai pian sen jälkeen (Stricklin ym. 1980). Emonsa kasvattamilla vasikoilla arvojärjestys ilmenee aiemmin kuin ilman emoa kasvaneilla vasikoilla (4-5 kk iässä vs. 9 kk iässä) (Bouissou 1985, Bouissoun ym. (2001) mukaan). Emon kasvattamat vasikat myös oppivat sosiaalisen vuorovaikutuksen tärkeyden nuorempana. Asemaan arvojärjestyksessä vaikuttavia tekijöitä ovat eläimen ikä, koko ja tuotosvaihe (Schein & Fohrman 1955, Phillipsin (2002) mukaan), joista tärkein on ikä (O'Connell ym. 1989, Phillipsin (2002) mukaan). Lauman vanhimmilla ja sosiaalisesti kokeneilla yksilöillä on useimmiten vakiintunut arvoasema. Dominanssisuhteiden vakiintumisen jälkeen ei aggressioita nautaryhmissä juurikaan esiinny (Bouissou ym. 2001), sillä ryhmä on sosiaalisesti vakaa (Schein & Fohrman 1955, Fraserin & Broomin (2002) mukaan). Suurissa ryhmissä hierarkian vakiintumiseen menee kauemmin kuin pienissä ryhmissä (Kondo ym. 1989). Hierarkian muodostumisen jälkeen aggressiivinen käyttäytyminen ritualisoituu (Phillips 2002). Tällöin esimerkiksi ylempiarvoisen naudat tarvitsee vain heilauttaa päätään asemansa vahvistamiseksi ja alempiarvoinen nauta väistää. Aikuisten lehmien väliset dominanssisuhteet ovat erittäin vakaita (Bouissou ym. 2001) verrattuna nuorten nautojen (Reinhardt & Reinhardt 1975, Bouissoun ym. (2001) mukaan) tai sonnien välisiin dominanssisuhteisiin (Bouissou 1985, Bouissoun ym. (2001) mukaan).

Vasikan syntymän jälkeen emo pysyttelee lähellä vasikkaa (Bouissou ym. 2001) ja suojelee sitä (Rankine & Donaldson 1968, Bouissou ym. (2001) mukaan). Side emon ja vasikan välillä kehittyy pian vasikan syntymän jälkeen ja se on pysyvä (Reinhardt & Reinhardt 1981, Phillipsin (2002) mukaan). Nuorten eläinten väliset suhteet syntyvät vasikoiden ensimmäisen ja toisen elinviikon aikana, kun emo jättää vasikan toisten vasikoiden seuraan (Phillips 2002). Yleensä nuorten eläinten väliset suhteet syntyvät sisarusten välille, koska sisarukset ovat säännöllisesti tekemisissä toistensa kanssa emon kautta. Suhteiden syntyminen on vasikoiden sukupuolesta riippumatonta. Yhdessä vasikkana kasvatetut naudat ovat todennäköisesti ystävyksiä myös aikuisina (Broom & Leaver 1978, Fraserin & Broomin (2002) mukaan). Sonnien väliset suhteet heikkenevät sonnien vanhetessa (Bouissou ym. 2001).

2.3.2 Ryhmä koko

Tuotanto-oloissa nautaryhmien rakenne on usein hyvin erilainen kuin villeissä nautalaumoissa (Phillips 2002). Tuotanto-oloissa naudat on usein ryhmitelty sukupuolen ja iän mukaan. Lisäksi nautojen ryhmä koko vaihtelee pienestä suureen. Esimerkiksi lypsykarjaa kasvatetaan erikokoisissa ryhmissä: pienimmissä ryhmissä on 20 lehmää ja suurimmissa ryhmissä voi olla useampi sata lehmää. Myös lihanautoja voidaan kasvattaa pienissä 15 sonnin ryhmissä tai suurissa useamman sadan naudan ryhmissä. Luonnollisissa oloissa villiintyneiden nautojen ryhmä koko on noin 20 yksilöä (Daycard 1990, Bouissou ym. (2001) mukaan). Kiima-ajan ulkopuolella sonnit elävät yksin tai pienissä laumoissa, joihin kuuluu 3-4 vuoden ikäisiä sonneja 2-10 yksilöä.

Nautojen on arvioitu tunnistavan 50-70 lajitoveria (Fraser & Broom 2002). Kun laumakoko kasvaa, on naudan vaikeampi muistaa muiden nautojen sosiaalista asemaa laumassa (Phillips 2002). Toisten eläinten tunnistamiseen ja arvojärjestyksen muistamiseen perustuva käyttäytymismalli ennustaa aggressiivisen käyttäytymisen lisääntyvän ryhmäkoon suurentuessa (ks. Estevez ym. 2007). Kuitenkin siipikarjalla, kaloilla ja sioilla on huomattu aggressiivisen käyttäytymisen pysyvän vähäisenä tai jopa vähenevän ryhmäkoon kasvaessa. Alaryhmiä, joissa on oma hierarkiansa, on pidetty selityksenä suurien ryhmien vähäiselle aggressiiviselle käyttäytymiselle. Lihakarjan on huomattu laidunnettaessa muodostavan 10-12 eläimen alaryhmiä (Phillips 2002). Toisaalta villiintyneen nautalauman tiedetään muodostuneen 140 yksilöstä, jotka olivat ryhmittyneet alaryhmiksi (Lazo 1994, Phillipsin (2002) mukaan).

Alaryhmien muodostuminen -käyttäytymismallin lisäksi on ehdotettu muitakin käyttäytymismalleja selittämään suurien ryhmien vähäistä aggressiivista käyttäytymistä. Näiden mallien mukaan tuotantoeläinten sosiaalinen käyttäytyminen on paljon aiemmin luultua joustavampaa ja mukautuvampaa (ks. Estevez ym. 2007). Käyttäytymisen joustavuus antaa eläimille mahdollisuuden muuttaa käyttäytymisstrategiaansa ja sopeutua nopeammin vaihtuviin ympäristön sosiaalisiin ja fyysisiin olosuhteisiin. Suurissa ryhmissä perinteinen hierarkia ei välttämättä toimi, jolloin eläin voisi vaihtaa suvaitsevampaan käyttäytymismalliin.

Vasikoilla ryhmäkoon (4, 8 tai 16 vasikkaa/ryhmä) ei ole havaittu vaikuttavan makuualueella tapahtuvan syrjäyttämisen, agonistisen käyttäytymisen (puskeminen, työntäminen, uhkaaminen, perääntyminen, tappeleminen) tai selkään hyppäämisen määrään, kuten ei myöskään toisen eläimen imemisen, sosiaalisen kehonhoidon tai leikkikäyttäytymisen määrään (Færevik ym. 2007). Færevikin ym. (2007) tutkimuksessa 16 yksilön ryhmissä pidetyt vasikat liikkuvat enemmän mahdollisesti konfliktien välttämisen vuoksi kuin 4-8 yksilön ryhmissä pidetyt vasikat. Ryhmäkoolla ei ollut kuitenkaan vaikutusta vasikoiden päiväkasvuun. Sen sijaan vasikanlihantuotannossa ryhmissä kasvatetut vasikat saavuttivat paremman päiväkasvun ja elopainon kuin yksin kasvatetut vasikat (Xiccato ym. 2002).

Nuorilla, 6-13 kuukauden ikäisillä naudoilla kasvatusryhmän koolla ei havaittu olevan vaikutusta agonistisen käyttäytymisen esiintymiseen (Kondo ym. 1989). Ryhmäkoon pienentyessä ja käytössä olevan tilan kasvaessa kahden naudan välinen etäisyys kasvoi. Takedan ym. (2003) tutkimuksessa viiden yksilön ryhmissä kasvatetut hiehot olivat rauhallisempia esine-, pelko- ja turhautumistesteissä kuin pareittain kasvatetut hiehot. Tästä Takeda ym. (2003) päättelivät kasvatuksen suuremmissa ryhmissä vähentävän emotionaalista stressiä. Toisaalta Kondo ym. (1989) huomasivat aikuisilla naudoilla agonistisen käyttäytymisen lisääntyvän ryhmäkoon kasvaessa.

Suuri, yli 200 eläimen ryhmäkoko voi altistaa härkiä *buller steer* -syndrooman kehittymiselle (Blackshaw ym. 1997). *Buller steer* -syndroomassa härkä (*buller*) antaa yhden tai useamman härän (*rider*) toistuvasti hypätä selkäänsä (Blackshaw ym. 1997; Fraser & Broom 2002). Toistuva toisen eläimen selkään hyppiminen voi uuvuttaa eläimet ja aiheuttaa vammoja (Fraser & Broom 2002). Myös sonneilla toisten eläinten selkään hyppimistä esiintyy säännöllisesti, kun nuoria sonneja pidetään ryhmissä (Stephens 1974, Fraserin & Broomin (2002) mukaan).

2.3.3 Käytössä oleva tila

Yksilötila on pienimmillään naudan pään ympärillä oleva ”kupla”, jonka se pyrkii pitämään omana tilanaan (Fraser & Broom 2002). Ahtaissa oloissa naudat eivät pysty säilyttämään yksilötilojaan ja ovat näin ollen pakotettuja liikkumaan paljon välttyäkseen kohtaamasta ylempiarvoisia nautoja (Bouissou ym. 2001). Kondon ym. (1989) tutkimuksessa havaittiin selkeä yhteys käytössä olevan tilan ja vasikoiden agonistisen käyttäytymisen määrän välillä. Ahtaissa oloissa vasikoilla ilmeni enemmän agonistista käyttäytymistä kuin suuremmassa tilassa. Aikuisilla naudoilla etäisyys toiseen nautaan kasvoi käytössä olevan tilan kasvaessa. Tilan ylittäessä 360 m²/yksilö nautojen välinen etäisyys vakiintui 10-12 metriin. Suuren eläintiheyden on todettu lisäävän aggressiivista käyttäytymistä, käyttäytymisongelmia ja vähentävän tuotosta myös sioilla, kanoilla ja lampailla (ks. Estevez ym. 2007).

Lihanautojen on todettu käyttävän makaamiseen vähemmän aikaa, kun niillä on käytössään tilaa alle 4 m² yksilöä kohden (Rushen ym. 2008). Tällöin on todettu myös aggressiivisen käyttäytymisen, oraalisten stereotyyppien sekä epänormaalisti suoritettujen makuulleasettumis- ja ylösnousuliikkeiden lisääntyvän. Myös Hindheden ym. (1996) ja Mogensenin ym. (1997) tutkimuksissa todettiin hiehojen makaavan vähemmän pienissä karsinoissa (tilaa 1,5 m²/hieho) kuin suurissa karsinoissa (tilaa 3,0 m²/hieho).

Vasikoilla karsinan makuualueen koolla (tilaa 0,75 m², 1,25 m², tai 1,75 m²/vasikka) ei havaittu olevan vaikutusta syrjäyttämisen, agonistisen käyttäytymisen, toisen naudan nuolemisen tai leikkikäyttäytymisen määrään (Færevik ym. 2008). Suuren makuualueen havaittiin lisäävän sekä hiehojen että vasikoiden yhtäaikaista makaamista (Nielsen ym. 1996; Færevik ym. 2008). Hiehoilla viiden eläimen ryhmissä suuri (3,6 m²/hieho vs. 1,8 m²/hieho) makuualue vähensi toisten eläinten ylösajamista, puskemista ja toiseen eläimeen nojaamista (Nielsen ym. 1996).

Hiehojen päiväkasvun todettiin heikkenevän, kun karsinapinta-ala hiehoa kohden oli 1,5 m² 3,0 m²:n sijaan (Hindhede ym. 1996; Mogenseni ym. 1997). Myös Fisherin ym. (1997) tutkimuksessa hiehot kasvoivat heikommin, kun tilaa oli 1,5 m² hiehoa kohden 2,0, 2,5 tai 3,0 m²:n sijaan. Sonneilla päiväkasvun todettiin olevan heikompi, kun karsinapinta-ala oli 1,2 m² yhtä sonnia kohden 2,7 m²:n tai 4,2 m²:n sijaan (Gupta ym. 2007). Myös Hickey ym. (2003) totesivat härkien päiväkasvun heikkenevän, kun tilaa härkää kohden oli alle 3,0 m².

Ruokintapöytätilalla (60 cm vs. 80 cm) ei havaittu olevan merkitsevää vaikutusta sonnien päiväkasvuun, painoon eikä rehun syöntiin, kun sonneja ruokittiin vapaasti (Gottardo ym. 2004). Longenbach ym. (1999) totesivat tutkimuksessaan, että rajoitetulla ruokinnalla 15 cm ruokailutila hiehoa kohden riittää neljän, 11,5 ja 17 kuukauden ikäisille hiehoille. Lyhyen ruokailutilan ei havaittu vaikuttavan negatiivisesti hiehojen kasvuun, kun verrattiin eri ryhmien kasvutuloksia keskenään.

2.3.4 Uudelleenryhmittely

Uudelleenryhmittely ja toisilleen tuntemattomien eläinten sekoittaminen on yleistä esimerkiksi maidontuotannossa (Mench ym. 1990; Bouissou ym. 2001; Bøe & Færevik 2003). Luonnossa uusia yksilöitä hyväksytään kuitenkin vain harvoin vakiintuneeseen nautalaumaan (Bouissou ym. 2001). Uudelleenryhmittelyn on havaittu lisäävän naudoilla aggressiivisuutta (Hasegawa ym. 1997; Veissier ym. 2001; Bøe & Færevik 2003; Mounier ym. 2005) ja agonistista käyttäytymistä (Hasegawa ym. 1997; Mounier ym. 2005). Lisäksi uudelleenryhmittelyn jälkeen paikallaan seisomisen on todettu lisääntyvän ja makaamiseen käytetyn ajan vähenevän (Hasegawa ym. 1997; Veissier ym. 2001; Raussi ym. 2005; Gupta ym. 2008). Mounierin ym. (2005) tutkimuksessa uudelleenryhmiteltyjen sonnien agonistisen ja seksuaalisen käyttäytymisen huomattiin lisääntyvän selvästi varsinkin silloin, kun sonnit olivat keskenään samankokoisia. Samankokoisten sonnien uudelleenryhmittely saattoi vähentää ryhmän yhteenkuuluvuudentunnetta. Nautaryhmien sekoittamisen jälkeen uuden arvojärjestyksen selvittäminen vie tavallisesti 24-72 tuntia (Phillips 2002).

Raussi ym. (2005) totesivat tutkimuksessaan, että hiehot eivät tottuneet toistuviin uudelleenryhmittelyihin. Hiehot reagoivat aktiivisemmalla käyttäytymisellä vielä 16. uudelleenryhmittelyn jälkeen. Vasikoiden sen sijaan todettiin tottuvan uudelleenryhmittelyihin, sillä ne olivat rauhallisempia toistuneiden uudelleenryhmittelyiden jälkeen (Veissier ym. 2001). Vaikka hiehot eivät Raussin ym. (2005) tutkimuksessa tottuneet toistuviin uudelleenryhmittelyihin, niin Raussin ym. (2006) tutkimuksessa useasti uudelleenryhmitellyt hiehot kuitenkin reagoivat eri tavalla käyttäytymiskokeissa kuin uudelleenryhmittelemättömät hiehot. Esimerkiksi uudessa tilassa uudelleenryhmitellyt hiehot alkoivat syödä nopeammin kuin uudelleenryhmittelemättömät hiehot (Raussi ym. 2006). Useat uudelleenryhmittelyt todennäköisesti vähensivät hiehojen pelkoreaktioita sekä nopeuttivat tottumisprosessia. Toistuvilla uudelleenryhmittelyillä ei ollut vaikutusta hiehojen

kasvuun Raussin ym. (2005, 2006) tutkimuksissa, kuten ei myöskään Mounierin ym. (2005) ja Guptan ym. (2008) tutkimuksissa sonnien eikä härkien kasvuun. Mounier ym. (2005) eivät pystyneet todistamaan loppukasvatuksen alkuvaiheessa tapahtuvasta uudelleenryhmittelystä olevan hyötyä, mutta he eivät havainneet uudelleenryhmittelyllä olevan negatiivisia vaikutuksia.

3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten ryhmäkoko vaikuttaa loppukasvatettavien sonnien käyttäytymiseen. Tavoitteena oli selvittää ryhmäkoon vaikutus sonnien yleiseen aktiivisuuteen, syömisen ja makaamisen vuorokausirytmiiin, syömisen samanaikaisuuteen, juomiskäyttäytymiseen ja sosiaaliseen käyttäytymiseen.

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

4.1 Tarkkailut tiloilla

Sonnien käyttäytymisestä kerättiin tietoa kesällä 2010 viideltä loppukasvattamolta. Tutkimukseen osallistuvista tiloista kahdella tilalla (tilat 1 ja 2) oli keskisuuria ryhmiä (32-40 sonnia/ryhmä) ja kolmella tilalla (tilat 3, 4 ja 5) suuria ryhmiä (130-237 sonnia/ryhmä) (Taulukko 2). Sonnia kohden tilaa oli keskisuurissa ryhmissä 3,0-3,7 m² ja suurissa ryhmissä 4,1-8,8 m². Tarkkailtavia ryhmiä oli kaikkiaan kymmenen, joista kuusi oli keskisuuria ryhmiä ja neljä oli suuria ryhmiä. Tiloista kaksi oli lämpimiä kasvattamoja (tilat 1 ja 2) ja kolme eristämättömiä kasvattamoja (tilat 3, 4, ja 5). Lämpimissä kasvattamoissa karsinat olivat joko osittain tai kokonaan rakolattiapohjaisia. Eristämättömissä kasvattamoissa karsinoissa oli kiinteät betonipohjat, ja kahdella tilalla (tilat 3 ja 5) käytettiin kuivikkeena turvetta betonin päällä. Tilalla 4 sonnit olivat ulkokarsinassa, jossa ei käytetty kuiviketta kesällä. Tilan 4 ulkokarsinaan oli rakennettu laudoista ja pressuista katollinen suoja. Tilalla 4 oli käytössä jatkuväyryttöinen karsina, joka toimi siten, että suurimpien ja vanhimpien sonnien lähtiessä teuraaksi tilalle tuotiin nuoria sonneja. Jatkuväyrytyksessä karsinassa nuorimmat sonnit olivat kuuden kuukauden ikäisiä ja vanhimmat yli kaksivuotiaita tarkkailun aikana. Muissa ryhmissä sonnit olivat keskenään suunnilleen samanikäisiä (Taulukko 2). Kaikilla tiloilla oli käytössä vapaa seosrehuruokinta.

Kullakin tilalla oltiin kolme päivää, joista ensimmäinen päivä käytettiin tarkkailun suunnitteluun ja harjoitteluun, ja toinen ja kolmas päivä käytettiin eläinten seurantaan. Tarkkailu suunniteltiin jokaiselle tilalle erikseen, koska tiloilla oli erikokoisia sonniryhmiä ja karsinoita. Tarkkailujen ajankohdat järjestettiin niin, että tiloilla oli mahdollisimman normaali viikko menossa. Jokaisen tarkkailuvuoron aikana kirjattiin ylös kaikki asiat, jotka saattoivat vaikuttaa eläinten käyttäytymiseen, kuten eläinten ruokinnat ja isännän käynnit navetassa. Tarkkailu keskeytettiin, jos jotain normaalista päivärytmistä poikkeavaa tapahtui, ja jatkettiin eläinten rauhoituttua. Tarkkailu aloitettiin aamulla kello 6:00 ja lopetettiin illalla kello 20:00, eli havaintoja kertyi yhteensä 28 tunnin ajalta jokaiselta tilalta. Tarkkailua teki kaksi tai neljä henkilöä riippuen tarkkailtavan ryhmän koosta. Tarkkailtavat karsinat jaettiin tarpeen vaatiessa pienempiin osiin tarkkailun helpottamiseksi. Tilojen 1 ja 2 keskisuuria ryhmiä tarkkaili yksi henkilö kerrallaan ja tilojen 3, 4 ja 5 suuria ryhmiä tarkkaili kaksi henkilöä kerrallaan.

Käyttäytymishavaintojen keräämiseen käytettiin suoraa seuranta. Sonneja tarkkailtiin hetkellisellä seurannalla (Martin & Bateson 1993) 15 minuutin havaintovälillä ja yksi-nolla -seurannalla hetkellisen seurannan havaintopisteiden välillä (Taulukko 3). Hetkellinen seuranta aloitettiin joka kerta samasta karsinasta (keskisuuret ryhmät) tai samasta karsinan osasta (suuret ryhmät). Hetkellisessä seurannassa laskettiin syövien, juovien, makaavien ja seisovien (pois lukien syödessä tai juodessa seisovien) sonnien lukumäärät kaikissa tilan karsinoissa (keskisuuret ryhmät) tai kaikissa karsinoiden osissa (suuret ryhmät). Myöhemmin suurien ryhmien karsinoiden eri osista saadut tiedot yhdistettiin. Yksi-nolla -seurannassa laskettiin sosiaalisen käyttäytymisen eri toimintojen (nujuua tai leikkitappelee, tappelee, puskee ruokailutilanteessa tai muussa tilanteessa, syrjäyttää ruokailutilanteessa tai muussa tilanteessa, ajaa ylös, hyppää selkään, nuolee toista eläintä, pyörittää kieltä) määrät. Kullakin yksi-nolla seurannan jaksolla kukin tarkkailija tarkkaili vain yhtä karsinaa (keskisuuret ryhmät) tai karsinan osaa (suuret ryhmät). Yksi-nolla -tarkkailussa tarkkailtava karsina tai karsinan osa vaihtui siis joka kerralla. Tilalla 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa merkittiin ylös sosiaaliseen käyttäytymiseen osallistuvien sonnien koot. Kokoluokat olivat pieni sonni, keskikokoinen sonni ja suuri sonni.

Taulukko 2. Tilojen taustatietoja.

Tila	TILA 1		TILA 2				TILA 3		TILA 4	TILA 5
Ryhmäkoko, sonnia	32	35	37	38	38	40	130	170	225	237
Keskimääräinen ikä, kk	14	14	12	13	18	16	14	10	6 - yli 24	14
Vallitseva rotu	Maito- rodot	Maito- rodot	Maito- rodot	Maito- rodot	Maito- rodot	Maito- rodot	Maito- rodot	Maito- rodot	Liha- rodot	Liha- rodot
Kasvattamo- tyyppi	Lämmin kasvattamo	Lämmin kasvattamo	Lämmin kasvattamo	Lämmin kasvattamo	Lämmin kasvattamo	Lämmin kasvattamo	Kylmä- pihatto	Kylmä- pihatto	Kylmä- pihatto	Kylmä- pihatto
Lattiamateriaali	Rakolattia, kiinteä makuualue	Rakolattia, kiinteä makuualue	Rakolattia	Rakolattia	Rakolattia	Rakolattia	Betoni	Betoni	Betoni	Betoni
Kuivitus	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	Turve, olki	Turve, olki	Vain talvella	Turve, olki
Kokonaispinta- ala, m ²	118	118	120	120	120	120	750	750	1980	1200
Pinta-ala/eläin, m ²	3,7	3,4	3,2	3,2	3,2	3,0	5,8	4,4	8,8	5,1
Ruokailutilaa/ eläin, m	0,58	0,53	0,54	0,53	0,53	0,5	0,38	0,29	0,4	0,25
Juomakuppeja	2	2	4	4	4	4	5	5	6	14
Eläimiä/juoma- kuppi	16	17,5	9,25	9,5	9,5	10	26	34,2	37,5	16,9

Taulukko 3. Käyttäytymisseurannoissa havainnoidut toiminnot ja niiden kuvaukset.

Toiminto	Kuvaus
Hetkellinen seuranta	
Syö	Sonni syö rehua ruokinta-alueella ruokintakaukalosta.
Juo	Sonni juo vettä juomakupista.
Makaa	Sonni makaa.
Seisoo	Sonni seisoo paikoillaan (pois lukien syödessä ja juodessa seisominen) tai liikkuu.
Yksi-nolla -seuranta	
Nujuaa, leikkitappelee	Sonni puskee toista sonnia otsallaan tai sarvillaan ilman vihamielistä tarkoitusta. Kohdesonni puskee samaan tapaan vastaan.
Tappelee	Sonni työntää rajusti otsallaan tai sarvillaan toista sonnia. Kohdesonni puskee samaan tapaan vastaan. Sonniensa jalat ovat tukevasti maassa ja sonnit käyttävät puskemiseen voimaa.
Puskee ruokailutilanteessa	Sonni puskee tai työntää toista sonnia otsallaan tai sarvillaan ruokailutilanteessa. Kohdesonni ei väistä.
Puskee muussa tilanteessa	Sonni puskee tai työntää toista sonnia otsallaan tai sarvillaan muussa kuin ruokailutilanteessa. Kohdesonni ei väistä.
Syrjäyttää ruokailutilanteessa	Sonni pakottaa toisen sonnin luovuttamaan paikkansa ruokailutilanteessa puskemalla tai voimakkaalla vartalon liikkeellä.
Syrjäyttää muussa tilanteessa	Sonni pakottaa toisen sonnin luovuttamaan paikkansa muussa kuin ruokailutilanteessa puskemalla tai voimakkaalla vartalon liikkeellä.
Ajaa ylös	Sonni ajaa toisen eläimen ylös makuulta (esimerkiksi puskemalla, työntämällä, hyppäämällä selkään).
Hyppää selkään	Sonni hyppää toisen sonnin selkään mistä suunnasta tahansa samaan tapaan kuin normaalissa astumisessa.
Nuolee toista eläintä	Sonni koskettaa kielellään toisen eläimen vartaloa. Peräaukon seutuun ja esinahkaan kohdistuvaa nuolemista ei huomioida.
Pyörittää kieltä	Sonni pyörittää kieltään. Kielenpyörityksen kesto on vähintään 5 sekuntia.

Uusi leikki-, pusku- tai nuolemistapahtuma määriteltiin alkavaksi, jos eläimet pitivät kymmenen sekunnin tauon toiminnassaan, jos eläimet vaihtoivat rooleja tai jos eläin vaihtoi paria. Samalla eläimellä kielenpyöritys katsottiin uudeksi tapahtumaksi, jos eläin piti kymmenen sekunnin tauon kielenpyörityksessä.

Tilalla 4 seurattiin sonnien juomiskäyttäytymistä, koska tilalla oli tavallista vähemmän juomakuppeja käytössä osan juomakupeista ollessa huollossa. Sonniensa juomakuppien käyttöä kuvattiin videolle yhtäjaksoisesti 48 tunnin ajan. Videolta laskettiin hetkellisellä seurannalla (Martin & Bateson 1993) viiden minuutin välein vettä juovien sonnien määrä, juomakupilla seisovien sonnien määrä sekä juomakupille jonottavien sonnien määrä.

4.2 Aineiston käsittely

Tutkimuksen tulokset esitetään kuvailevina. Suurien ryhmien karsinoiden eri osien havainnot yhdistettiin ryhmäkohtaisiksi havainnoiksi. Hetkellisen seurannan havainnoista laskettiin aikabudjetit sekä muodostettiin vuorokausirytmit syömiselle ja makaamiselle. Aikabudjettia laskettaessa molempien tarkkailuvuorokausien havainnot yhdistettiin, ja niistä laskettiin keskiarvot eri toiminnoille. Puuttuvia havaintoja oli tilalla 2 (30 min) ja tilalla 3 (30 min). Tilalta 4 saatiin havainnot vain toiselta tarkkailupäivältä, koska ensimmäisen päivän tarkkailut epäonnistuivat epävakaan sään vuoksi. Syömisestä ja makaamisen vuorokausirytmien selvittämiseksi jokaisen tilan tarkkailupäivistä valittiin jälkimmäinen tarkkailupäivä (tilat 1, 4 ja 5) tai ehjempi tarkkailupäivä (tilat 2 ja 3), jonka havainnoista laskettiin prosenttiosuudet syömiselle ja makaamiselle. Syömisestä samanaikaisuuden laskemiseksi molempien tarkkailupäivien syömishavainnot yhdistettiin. Havainnoista laskettiin, kuinka suuri osa ryhmän sonneista oli kussakin syömishavaintopisteessä syömässä. Juomakuppien käytön selvittämiseksi laskettiin, kuinka monta prosenttia juomakupeista oli käytössä kussakin hetkellisen seurannan havaintopisteessä.

Yksi-nolla -havainnoista laskettiin kuinka monta havaintoa kutakin sosiaalista käyttäytymistoimintoa esiintyi yhtä eläintä kohden tunnissa. Tätä varten molempien tarkkailupäivien havainnot yhdistettiin. Sosiaalisia käyttäytymishavaintoja tarkasteltiin sekä lukumäärinä että suhteellisina osuuksina kaikista sosiaalisista käyttäytymishavainnoista. Sosiaalista käyttäytymistä ei suhteutettu aktiiviseen aikaan, koska sonnien aktiivisuudessa ei ollut suuria eroja suurien ja keskisuurien ryhmien välillä. Kielenpyöritys-tapahtumista laskettiin kuinka monta havaintoa esiintyi yhtä eläintä kohden tunnissa. Tilan 4 sosiaalisen käyttäytymisen havainnot käsiteltiin vielä ottaen huomioon sonnien koko (pieni sonni, keskikokoinen sonni, suuri sonni) tiettyjen toimintojen osalta (nujuua tai leikkitappelee, puskee, hyppää selkään, nuolee toista). Erikokoisten sonnien lukumäärät arvioitiin sonnien iän perusteella. Sosiaalisen käyttäytymisen esiintyvyyttä eri kokoluokissa verrattiin laskettuun sosiaalisen käyttäytymisen todennäköisyyteen eri kokoluokissa. Tämä todennäköisyys laskettiin suhteuttamalla kunkin sosiaalisen käyttäytymisen havainnot kunkin kokoluokan eläinmäärään ryhmässä.

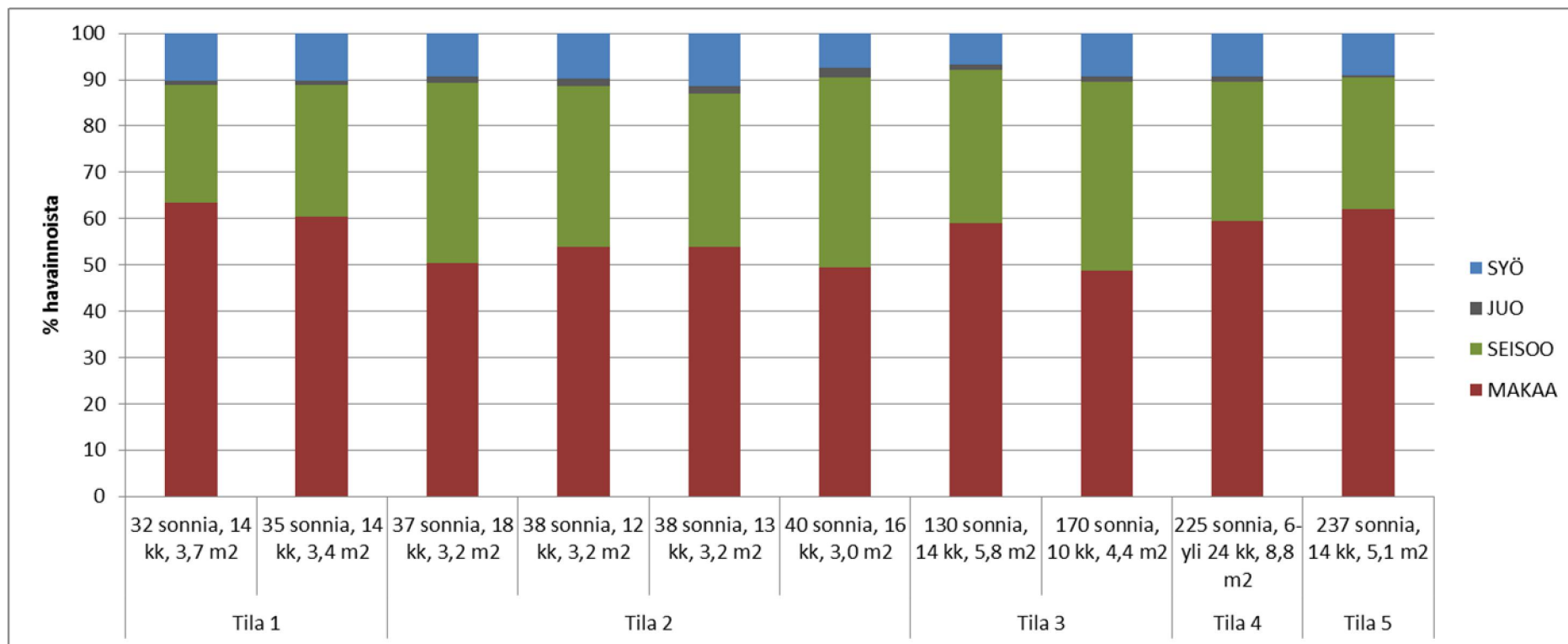
Tilan 4 videolta poimituista juomakupista juovien sonnien ja juomakupilla seisovien sonnien lukumääristä piirrettiin kuvaajat juomakupin käytöstä. Videolta kerättyjä juomishavaintoja

kahdelta päivältä (klo 6:00-20:00) verrattiin suoran seurannan juomishavaintoihin yhdeltä päivältä (klo 6:00-20:00).

5 TULOKSET

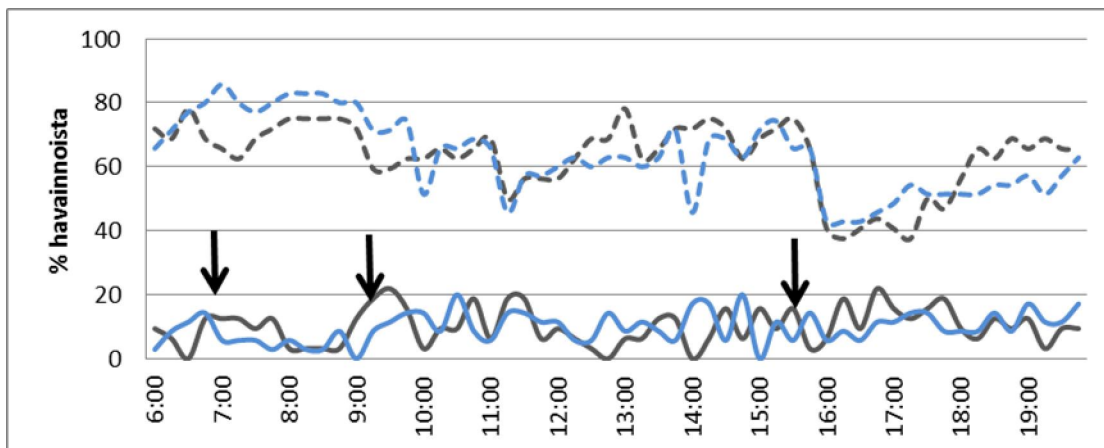
5.1 Hetkellinen seuranta

Sonnien yleisessä aktiivisuudessa ei ollut suuria eroja ryhmien välillä (Kuva 1). Sonnit käyttivät makaamiseen 48,8-63,4 % ajastaan, seisomiseen (pois lukien syödessä tai juodessa seisominen) 25,4-41,0 % ajastaan, syömiseen 6,7-11,4 % ajastaan ja juomiseen 0,5-2,1 % ajastaan.

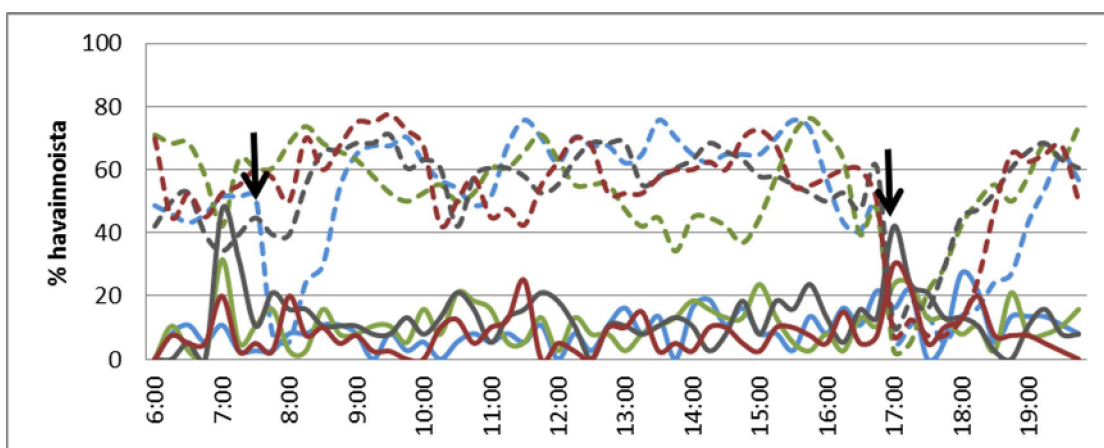


Kuva 1. Sonnien yleinen aktiivisuus tiloilla. Kahden tarkkailupäivän (klo 6:00-20:00) havainnot on yhdistetty. Ryhmien tunnisteissa ilmoitetaan sonnien lukumäärä ryhmässä, sonnien keskimääräinen ikä sekä karsinapinta-ala yhtä sonnia kohden.

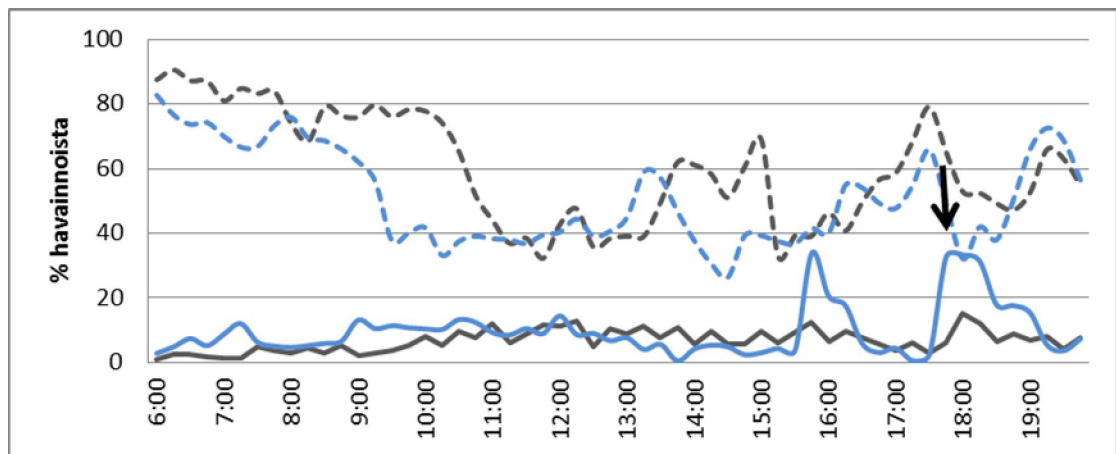
Kaikilla tiloilla tarkkailun aikana suurin osa sonneista oli makaamassa ja vain pieni osa oli kerrallaan syömässä (Kuvat 2, 3, 4, 5, 6). Tiloilla 2 ja 3 pystyttiin havaitsemaan syömishavaintojen lisääntyvän ruokinnan aikana ja heti sen jälkeen. Tällöin myös makuuhavainnot vähenivät jonkin verran.



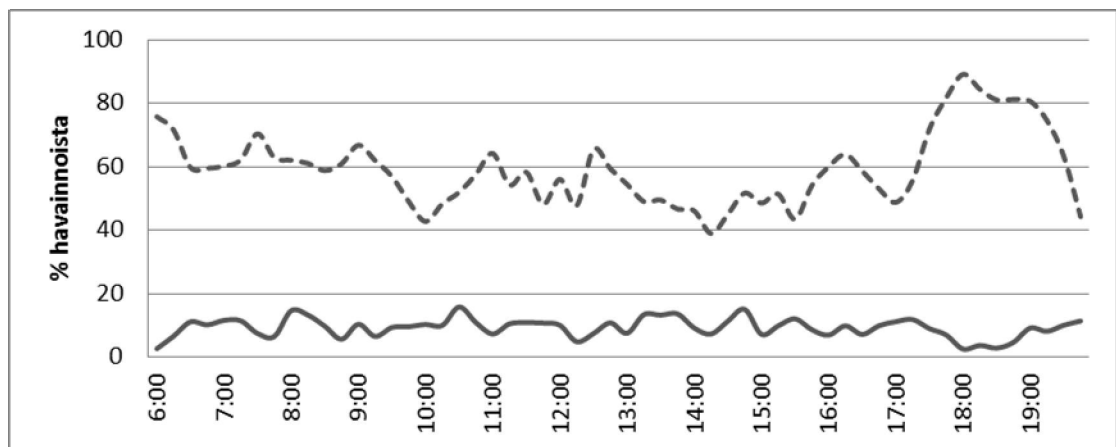
Kuva 2. Tilan 1 sonniryhmien makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit jälkimmäiseltä tarkkailupäivältä. ■ 32 sonnia, 14 kk, 3,7 m² ■ 35 sonnia, 14 kk, 3,4 m². Ruokinnan ajankohdat on osoitettu nuolilla.



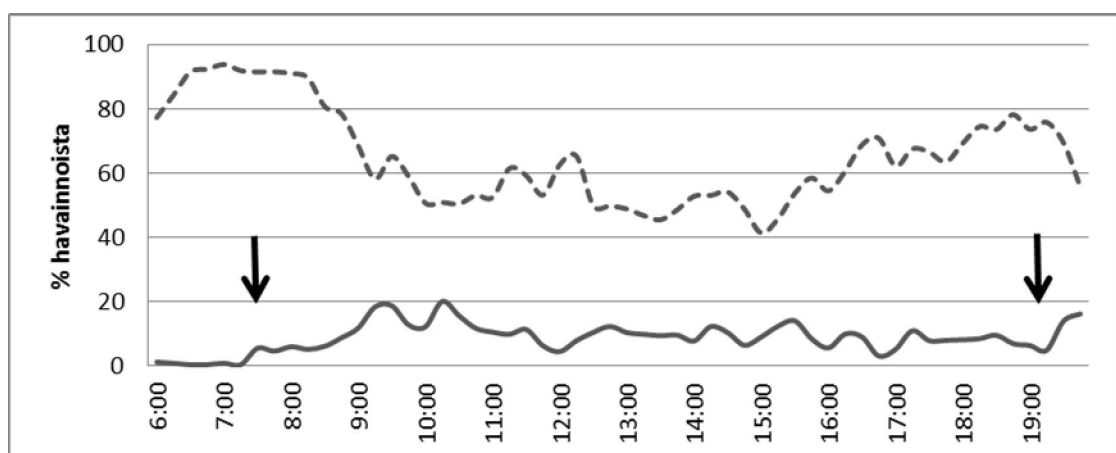
Kuva 3. Tilan 2 sonniryhmien makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit ensimmäiseltä tarkkailupäivältä. ■ 37 sonnia, 18 kk, 3,2 m² ■ 38 sonnia, 12 kk, 3,2 m² ■ 38 sonnia, 13 kk, 3,2 m² ■ 40 sonnia, 16 kk, 3,0 m². Ruokinnan ajankohdat on osoitettu nuolilla.



Kuva 4. Tilan 3 sonniryhmien makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit ensimmäiseltä tarkkailupäivältä. ■ 130 sonnia, 14 kk, 5,8 m² ■ 170 sonnia, 10 kk, 4,4 m². Ruokinnan ajankohta on osoitettu nuolella.

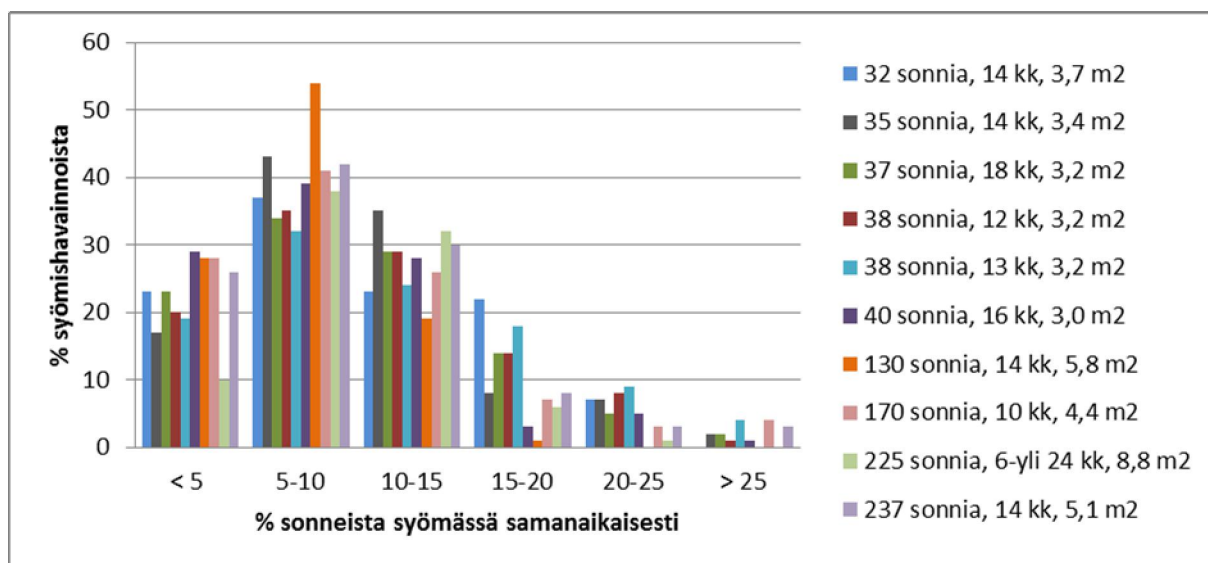


Kuva 5. Tilan 4 sonniryhmän makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit jälkimmäiseltä tarkkailupäivältä. ■ 225 sonnia, 6-yli 24 kk, 8,8 m². Ruokinta ei sattunut tarkkailun ajalle.



Kuva 6. Tilan 5 sonniryhmän makaamisen (katkoviiva) ja syömisen (yhtenäinen viiva) vuorokausirytmit jälkimmäiseltä tarkkailupäivältä. ■ 237 sonnia, 14 kk, 5,1 m². Ruokinnan ajankohdat on osoitettu nuolilla.

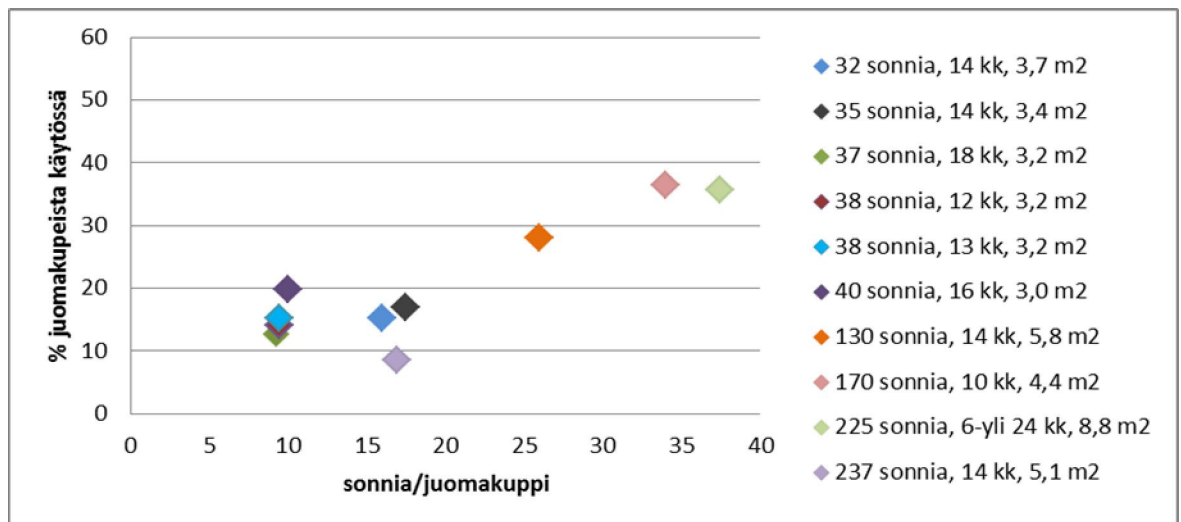
Syömisen samanaikaisuudessa oli havaittavissa samankaltaisuutta kaikissa ryhmissä ryhmäkoosta riippumatta (Kuva 7). Kaikissa ryhmissä vain pieni osa sonneista oli syömässä kerrallaan; suurimmassa osassa syömishavainnoista 5-10 % sonneista oli syömässä samaan aikaan. Suurissa ryhmissä (yli 130 sonnia/ryhmä) hieman yli 90 prosentissa havainnoista alle 15 % sonneista oli yhtä aikaa syömässä. Alle 130 sonnin keskisuurissa ryhmissä keskimäärin 80 prosentissa havainnoista alle 15 % sonneista oli yhtä aikaa syömässä. Havaintoja, joissa ryhmän sonneista yli 25 % oli yhtä aikaa syömässä, oli hyvin vähän.



Kuva 7. Rehun syömisen samanaikaisuus eri ryhmissä. Kahden tarkkailupäivän (klo 6:00-20:00) havainnot on yhdistetty. Ryhmien tunnisteissa ilmoitetaan sonnien lukumäärä ryhmässä, sonnien keskimääräinen ikä sekä karsinapinta-ala yhtä sonnia kohden.

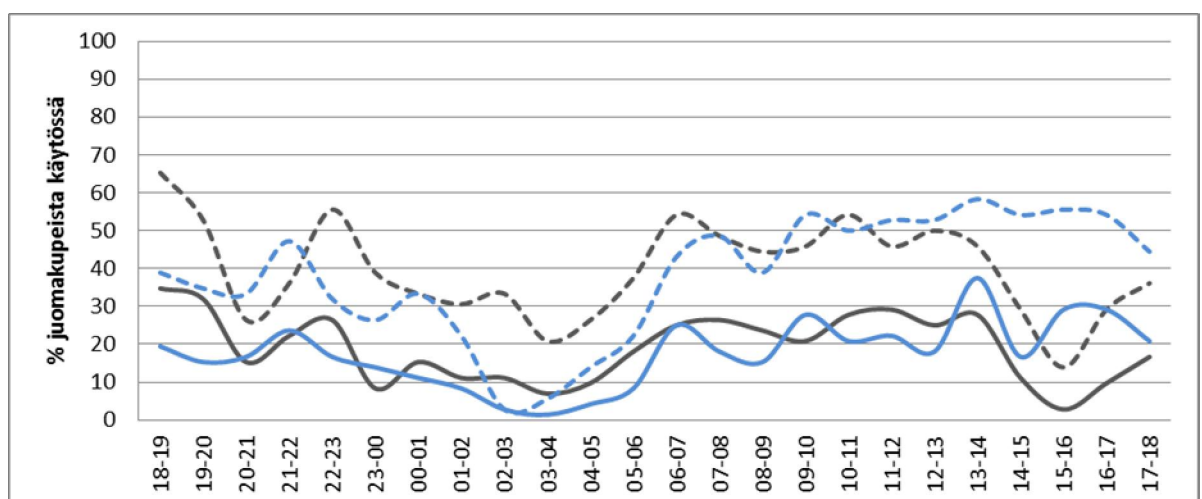
Juomakupeista keskimäärin 20 % oli kerrallaan käytössä juomiseen (Kuva 8). Suurissa ryhmissä keskimäärin hieman suurempi osa juomakupeista oli kerrallaan käytössä juomiseen kuin keskisuurissa ryhmissä. Suurissa ryhmissä eläimiä oli enemmän juomakuppia kohden (keskimäärin 25,4 eläintä/juomakuppi) kuin pienissä ryhmissä (keskimäärin 11 eläintä/juomakuppi). Tilan 5 sonniryhmä (237 sonnia) poikkeaa muista suurista ryhmistä, koska kyseisessä ryhmässä keskimäärin vain vajaa yhdeksän prosenttia juomakupeista oli kerrallaan käytössä juomiseen. Muissa suurissa ryhmissä keskimäärin 33 % juomakupeista oli kerrallaan käytössä juomiseen.

Tilan 4 juomiskäyttäytymisen suoran seurannan havainnot ja videohavainnot eroavat toisistaan. Päiväajan (klo 6:00-20:00) suoran seurannan havaintojen mukaan keskimäärin 35 % juomakupeista oli käytössä juomiseen, kun taas päiväajan (klo 6:00-20:00) videohavaintojen mukaan keskimäärin 22 % juomakupeista oli käytössä juomiseen.



Kuva 8. Juomakuppien käyttö juomiseen erikokoisissa ryhmissä suoran seurannan havaintojen perusteella. Keskiarvot on laskettu kahden tarkkailupäivän (klo 6:00-20:00) juomishavainnoista. Ryhmien tunnisteissa ilmoitetaan sonnien lukumäärä ryhmässä, sonnien keskimääräinen ikä sekä karsinapinta-ala yhtä sonnia kohden.

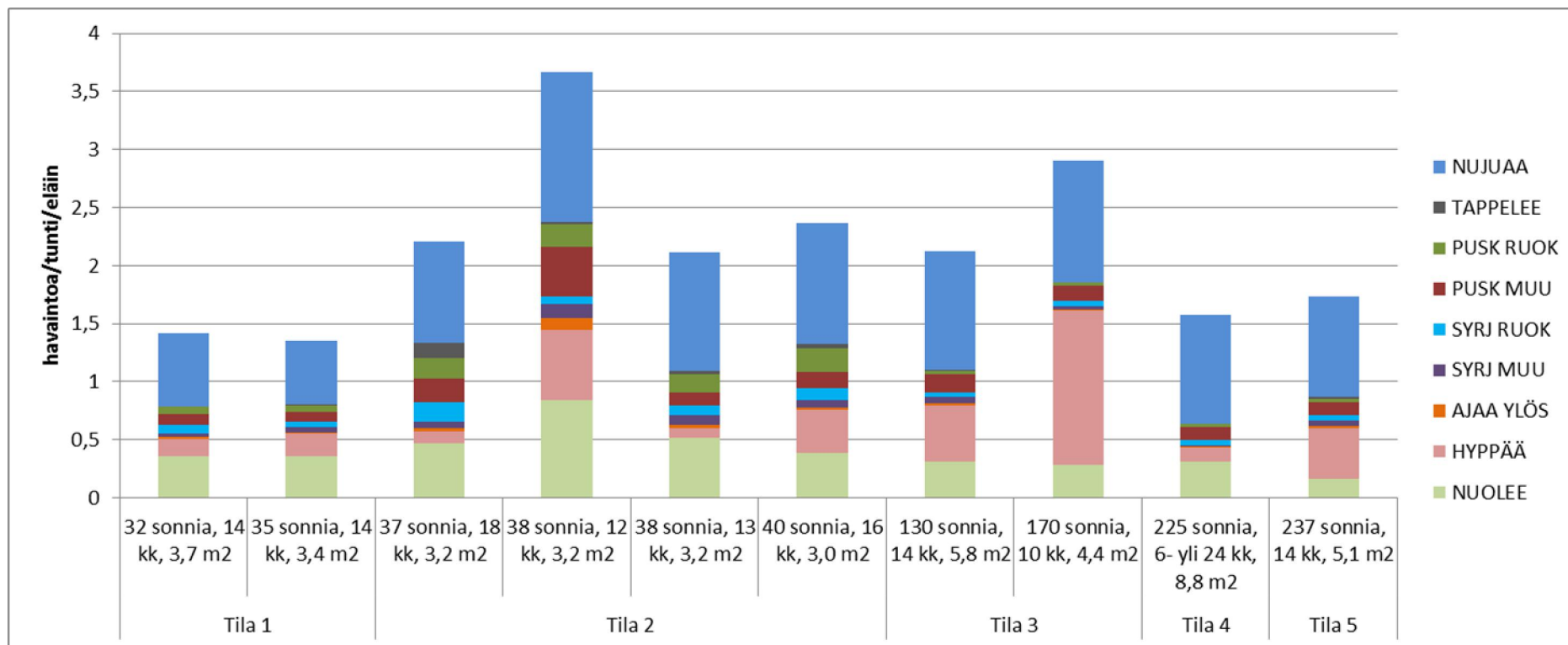
Tilalla 4 sonnien juomiskäyttäytymisen videohavaintojen perusteella todettiin sonnien käyttävän juomakuppeja (juo tai seisoo kupilla) enemmän päivällä ja vähemmän yöllä (Kuva 9). Kahden vuorokauden tarkkailun aikana keskimäärin 39 % juomakuppeista oli varattuina. Tarkkailun aikana keskimäärin 19 prosentissa havainnoista juomakuppi oli käytössä juomista varten. Keskimäärin 20 prosentissa havainnoista juomakuppi oli varattu seisoskelua varten. Keskimäärin vain hieman vajaassa kahdessa prosentissa havainnoista sonni odotti pääsyä juomakupille. Jonossa oli korkeintaan yksi sonni juomakuppia kohden. Kertaakaan kaikki juomakupit eivät olleet yhtä aikaa varattuina.



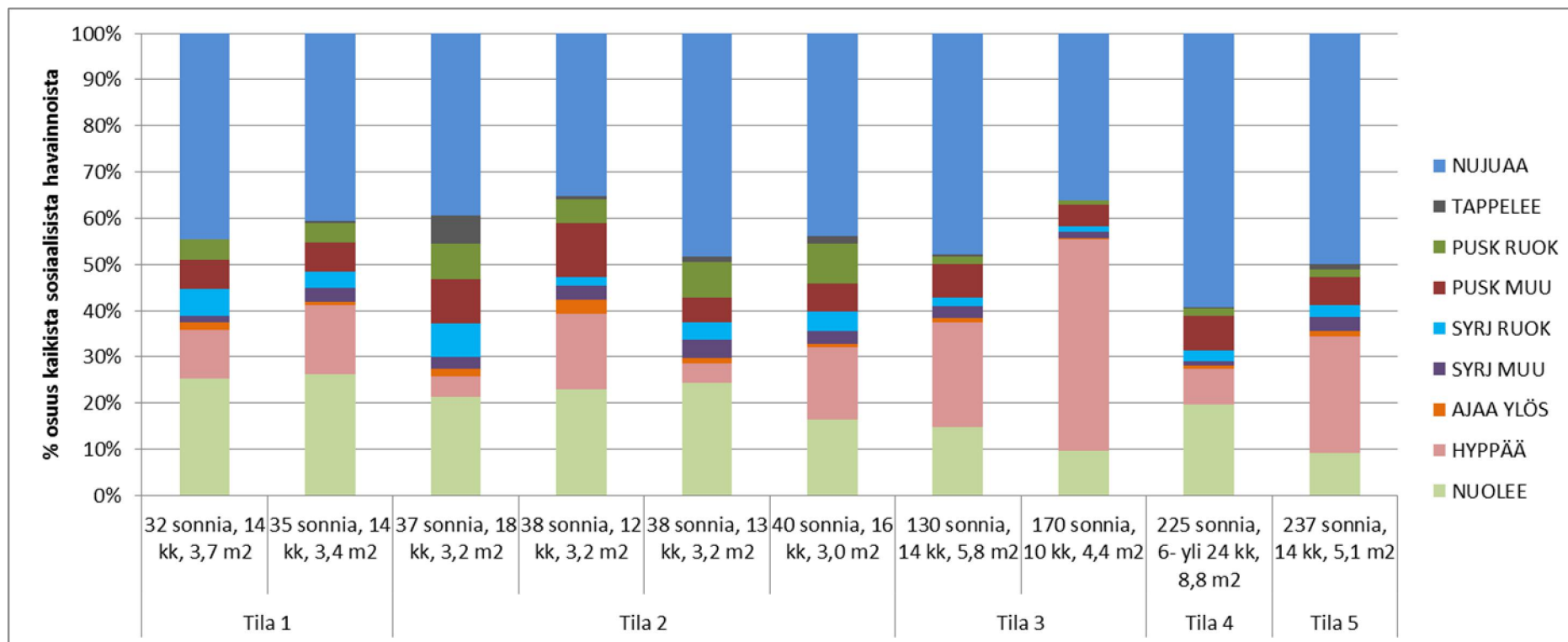
Kuva 9. Tilan 4 sonniryhmän juomakuppien käytön vuorokausirytmä kahdelta vuorokaudelta videohavaintojen perusteella. Eläimiä oli 37,5 yhtä juomakuppia kohden. Yhtenäinen viiva: juomakuppi käytössä juomiseen, katkoviiva: juomakuppi varattu yhteensä (juomiseen tai juomakupilla seisoskeluun), ■ ensimmäinen vuorokausi, ■ toinen vuorokausi.

5.2 Yksi-nolla -seuranta

Sonnien sosiaalinen käyttäytyminen eri ryhmissä oli melko samanlaista tarkasteltaessa sitä käyttäytymistapahtumien määränä ja käyttäytymistapahtumien suhteellisina osuuksina kaikista tapahtumista (Kuvat 10, 11). Yhtä ryhmää (170 sonnia, 10 kk, 4,4 m²) lukuun ottamatta nujuamista esiintyi eniten kaikista sosiaalisista kontakteista. Nuolemista esiintyi toiseksi eniten lähes kaikissa ryhmissä ja kolmanneksi eniten esiintyi selkään hyppäämistä. Ruokailutilanteessa puskemista esiintyi kaikissa ryhmissä vähemmän kuin muussa tilanteessa puskemista. Ruokailutilanteessa syrjäyttämistä ja muussa tilanteessa syrjäyttämistä esiintyi melko vähän kaikissa ryhmissä. Eniten näitä esiintyi keskisuurissa ryhmissä. Tappelemista ja toisen sonnin ylösajamista esiintyi hyvin vähän kaikissa ryhmissä.

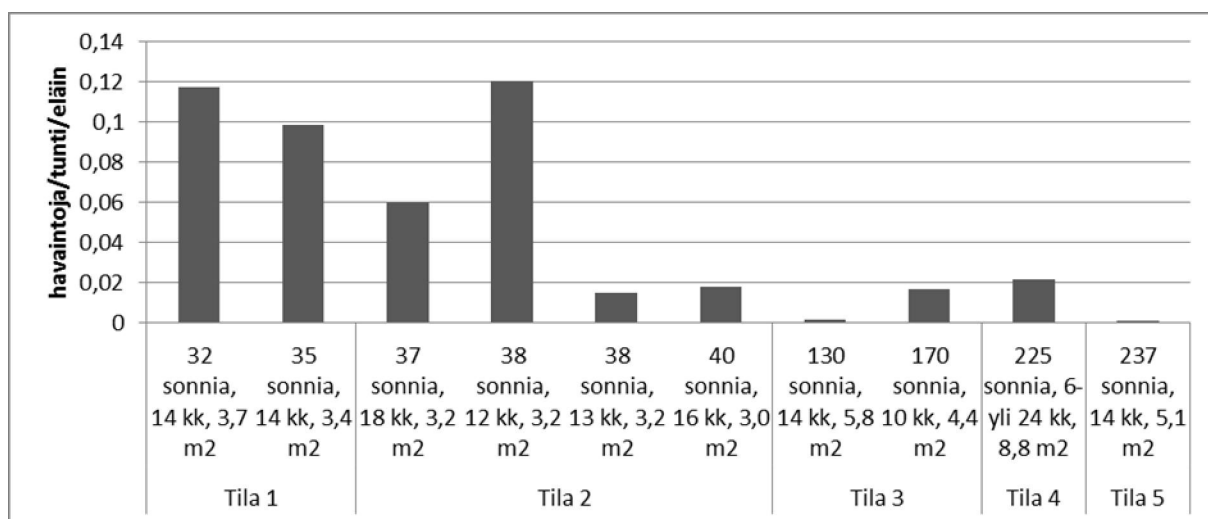


Kuva 10. Sonnien sosiaalinen käyttäytyminen erikokoisissa ryhmissä havaintoina tuntia ja eläintä kohden. Kahden tarkkailupäivän (klo 6:00-20:00) havainnot on yhdistetty. Ryhmien tunnisteissa ilmoitetaan sonnien lukumäärä ryhmässä, sonnien keskimääräinen ikä sekä karsinapinta-ala yhtä sonnia kohden.



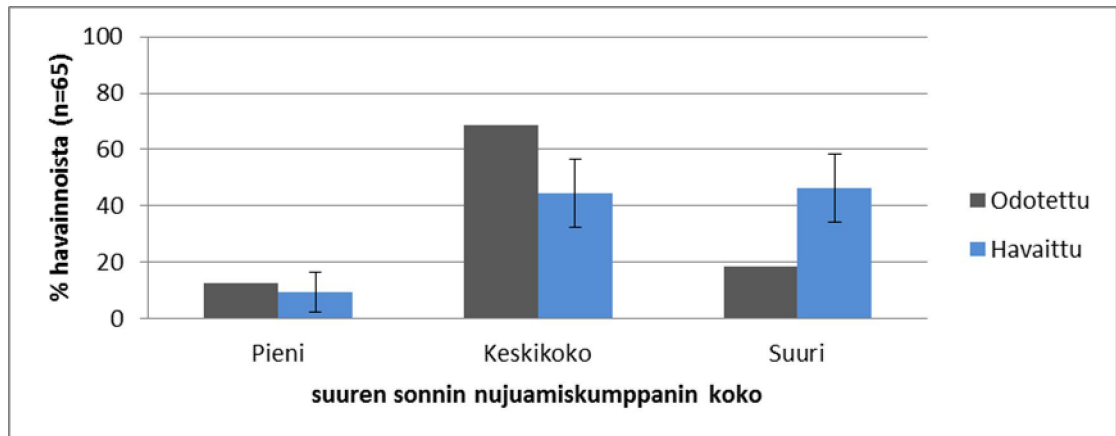
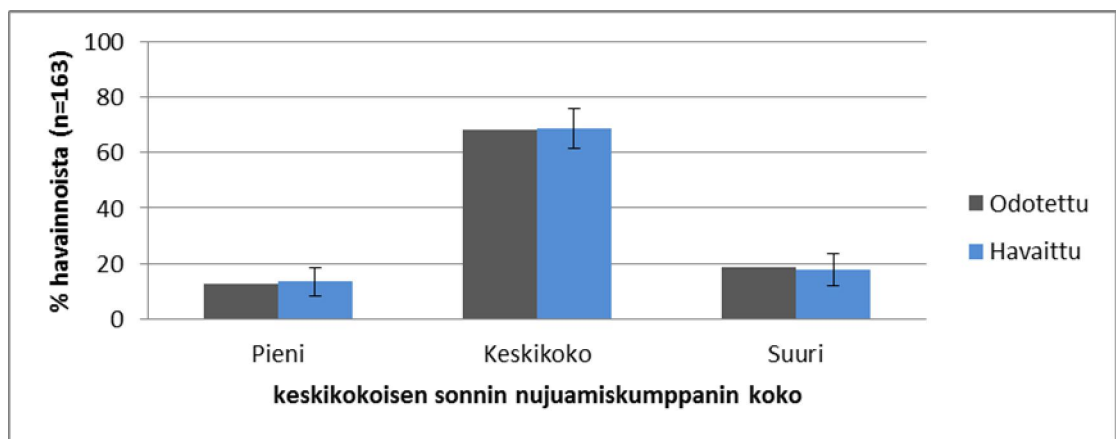
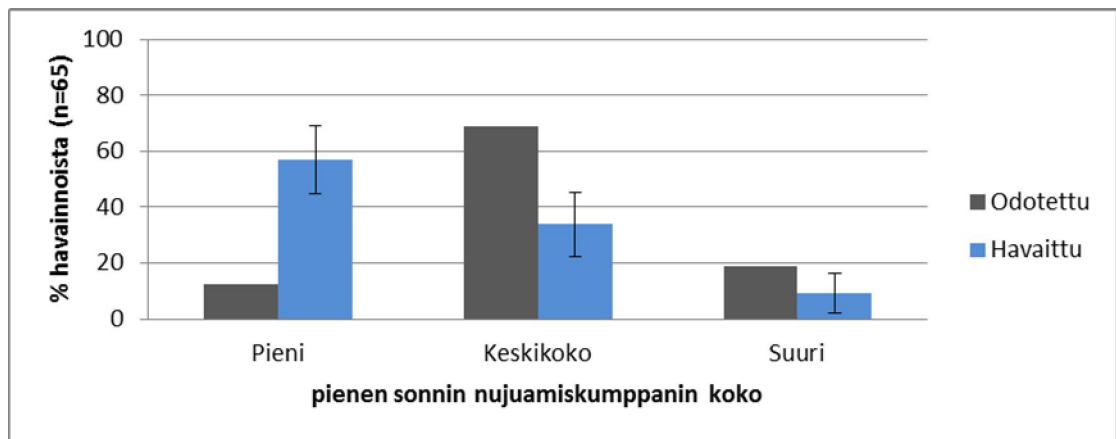
Kuva 11. Sonniiden erityyppisten sosiaalisten käyttäytymisten suhteelliset prosenttiosuudet kaikista sosiaalisen käyttäytymisen havainnoista. Kahden tarkkailupäivän (klo 6:00-20:00) havainnot on yhdistetty. Ryhmien tunnuksissa ilmoitetaan sonniiden lukumäärä ryhmässä, sonniiden keskimääräinen ikä sekä karsinapinta-ala yhtä sonnia kohden.

Kielenpyöritystä esiintyi kaikilla tiloilla varsin vähän (Kuva 12). Suurissa, 130 ja 237 sonnin ryhmissä kielenpyöritystä ei esiintynyt juuri yhtään. Eniten kielenpyöritystä esiintyi keskisuurissa ryhmissä, joissa oli 32-38 sonnia. Esimerkiksi keskisuurissa ryhmissä, joissa oli 32 sonnia (14 kk, 3,7 m²) ja 38 sonnia (12 kk, 3,2 m²) kielenpyöritystä havaittiin noin 0,12 kertaa tunnissa sonnia kohden. Molemmissa ryhmissä tämä tarkoittaa siis vain hieman yli kolmea havaintoa sonnia kohden koko 28 tunnin tarkkailun ajalta.



Kuva 12. Kielenpyörityksen esiintyvyys tiloilla havaintoina tuntia ja eläintä kohden. Kahden tarkkailupäivän (klo 6:00-20:00) havainnot on yhdistetty. Ryhmien tunnisteissa ilmoitetaan sonnien lukumäärä ryhmässä, sonnien keskimääräinen ikä sekä karsinapinta-ala yhtä sonnia kohden.

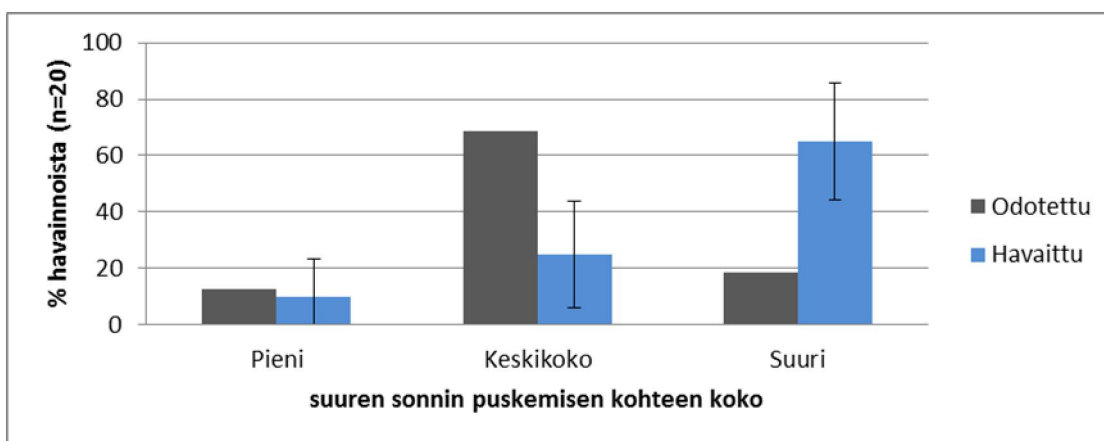
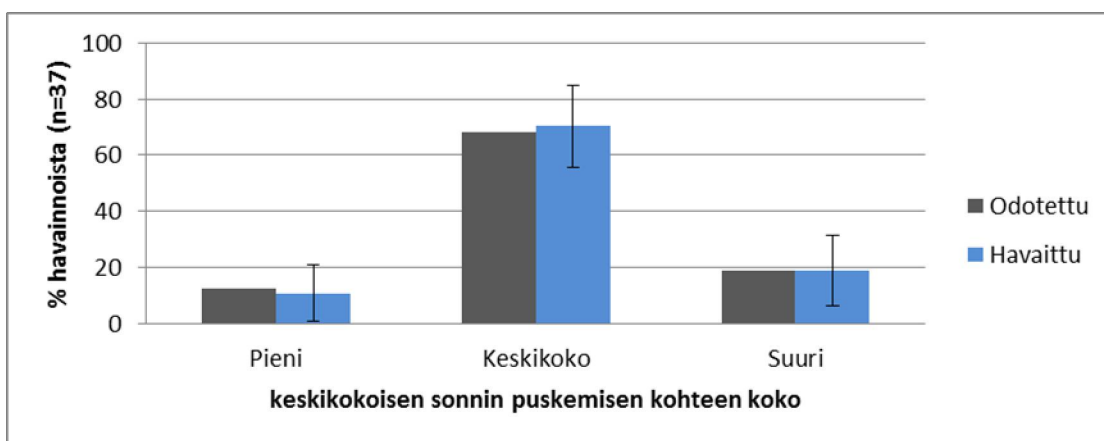
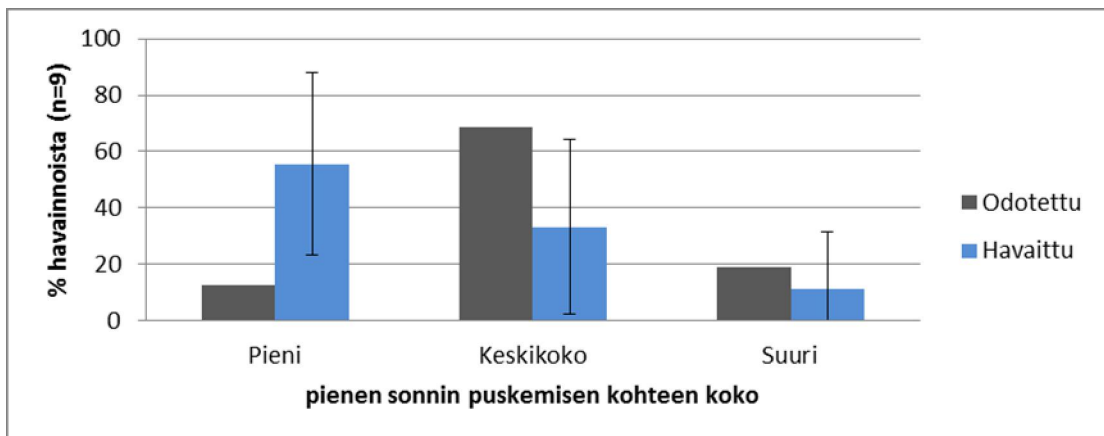
Tilan 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa pienet sonnit nujusivat tai leikkittappelivat useammin itsensä kokoisten sonnien kanssa ja harvemmin itseään suurempien sonnien kanssa kuin mitä oli odotettavissa erikokoisten eläinten lukumäärien perusteella (Kuva 13). Keskikokoiset sonnit nujusivat tai leikkittappelivat odotusten mukaisesti kaikenkokoisten sonnien kanssa. Suuret sonnit nujusivat tai leikkittappelivat odotettua enemmän itsensä kokoisten sonnien kanssa ja hieman odotettua vähemmän itseään pienempien sonnien kanssa.



Kuva 13. Tilan 4 jatkuvatäyttöisen karsinan sonnien nujuamiseen tai leikkitappeluun osallistuneiden sonnien kokoluokat jälkimmäiseltä tarkkailupäivältä (klo 6:00-20:00). Odotettu: erikokoisten eläinten lukumäärien perusteella lasketut odotetut sosiaaliset kontaktit. Havaittu: tarkkailussa tehtyjen havaintojen perusteella lasketut sosiaaliset kontaktit. Hajontaa kuvaa 95 % luottamusväli.

Jatkuvatäyttöisessä karsinassa tilalla 4 pienet sonnit puskiivat ruokailutilanteissa ja muissa kuin ruokailutilanteissa enemmän itsensä kokoisia sonneja ja vähemmän itseään suurempia sonneja kuin mitä oli odotettavissa erikokoisten eläinten lukumäärien perusteella (Kuva 14). Keskikokoiset sonnit puskiivat odotusten mukaisesti kaikenkokoisia sonneja. Suuret sonnit

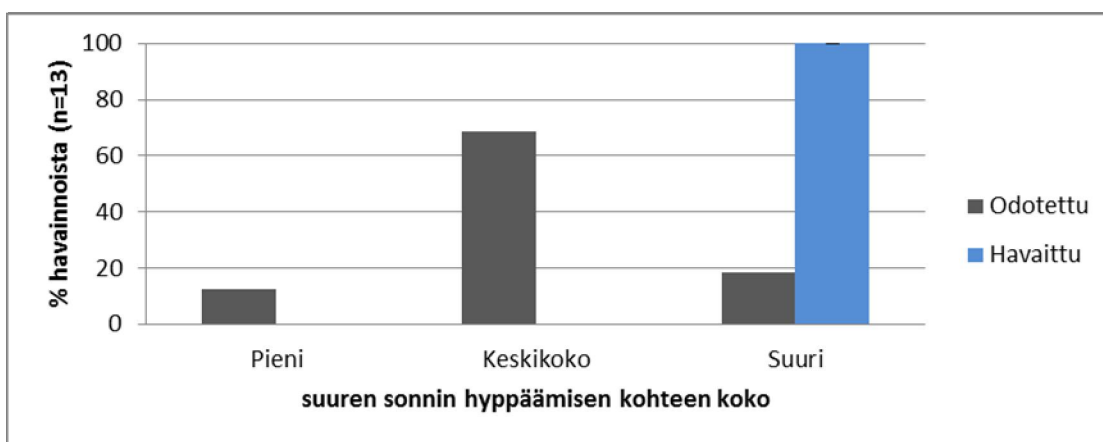
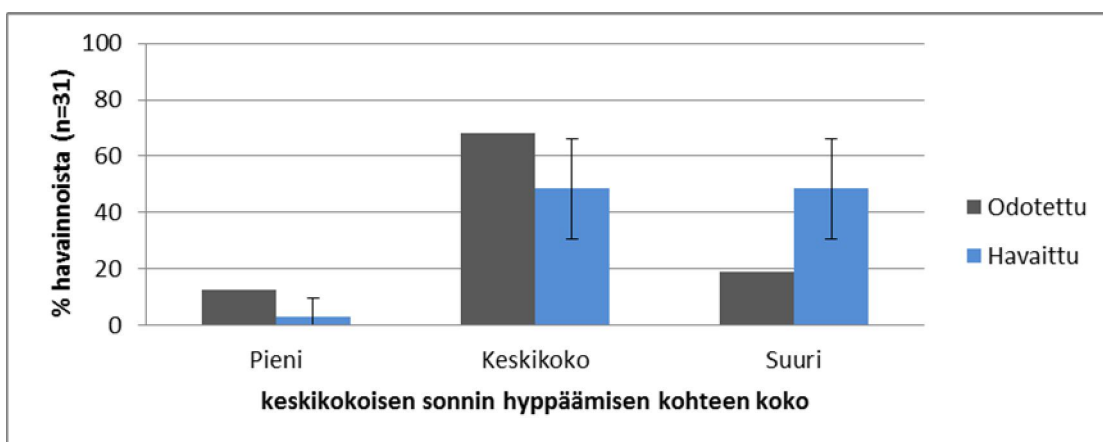
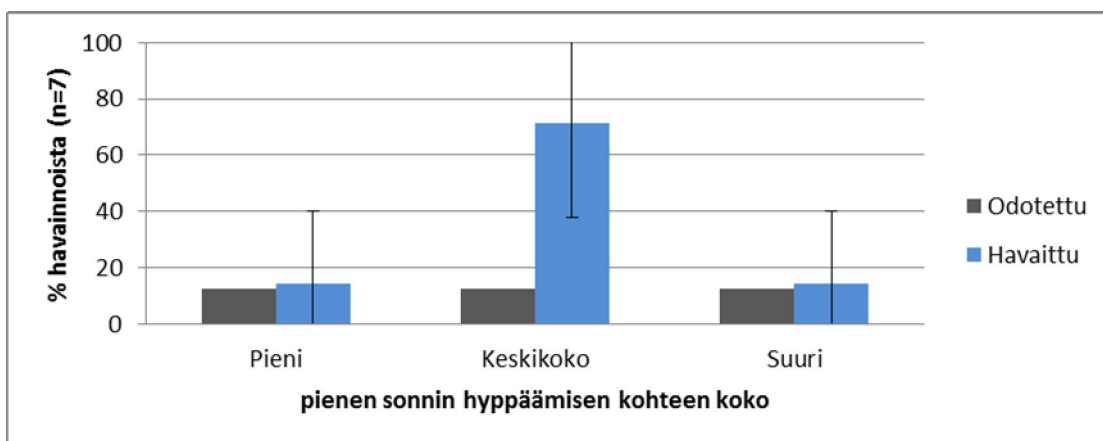
puskivat pieniä sonneja odotusten mukaisesti, mutta keskikokoisia sonneja odotettua vähemmän ja itsensä kokoisia sonneja odotettua enemmän.



Kuva 14. Tilan 4 jatkuvätäyttöisen karsinan sonnien puskemistapahtumat ruokailutilanteissa ja muissa kuin ruokailutilanteissa kokoluokittain jälkimmäiseltä tarkkailupäivältä (klo 6:00-20:00). Odotettu: erikokoisten eläinten lukumäärien perusteella lasketut odotetut sosiaaliset kontaktit. Havaittu: tarkkailussa tehtyjen havaintojen perusteella lasketut sosiaaliset kontaktit. Hajontaa kuvaa 95 % luottamusväli.

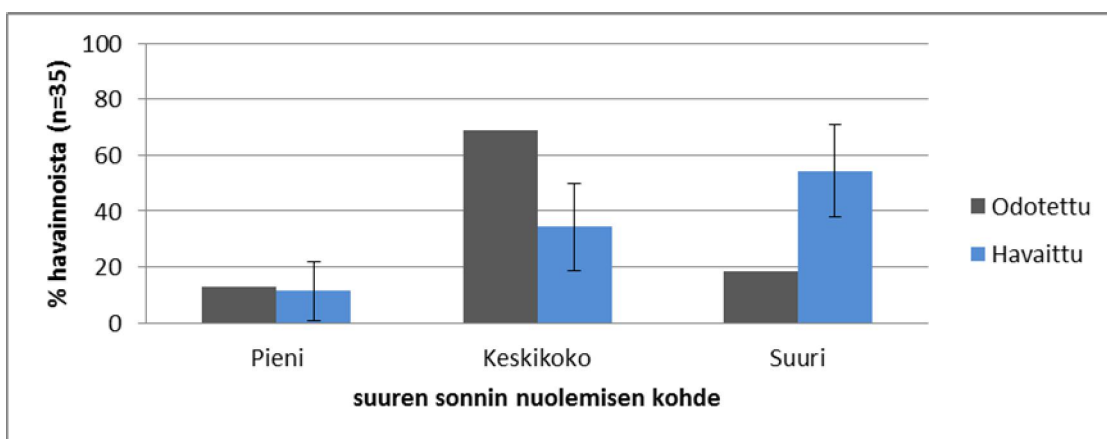
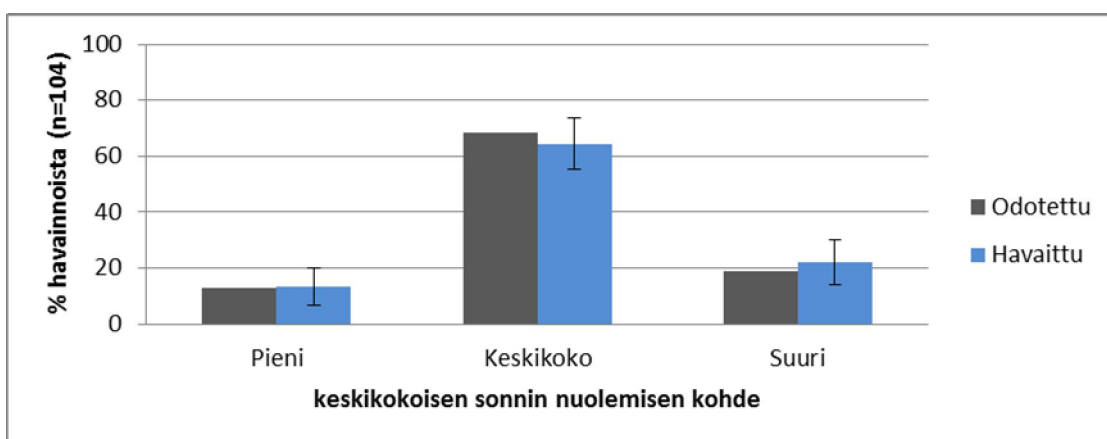
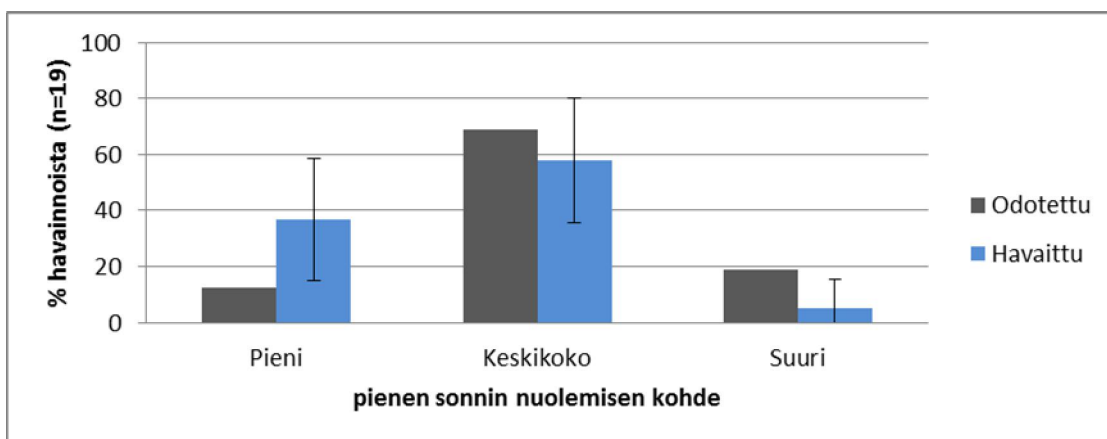
Tilan 4 jatkuvätäyttöisessä karsinassa pienet sonnit hyppäsivät odotusten mukaisesti itsensä kokoisten sonnien ja suurten sonnien selkään, mutta enemmän keskikokoisten sonnien

selkään kuin mitä oli odotettavissa erikokoisten sonnien lukumäärien perusteella (Kuva 15). Keskikokoiset sonnit hyppäsivät odotettua vähemmän sekä pienempien sonnien että itsensä kokoisten sonnien selkään ja odotettua enemmän suurempien sonnien selkään. Suuret sonnit hyppäsivät odotettua vähemmän itseään pienempien sonnien selkään ja odotettua enemmän itsensä kokoisten sonnien selkään.



Kuva 15. Tilan 4 jatkuväyttöisen karsinan sonnien selkään hyppääminen kokoluokittain jälkimmäiseltä tarkkailupäivältä (klo 6:00-20:00). Odotettu: erikokoisten eläinten lukumäärien perusteella lasketut odotetut sosiaaliset kontaktit. Havaittu: tarkkailussa tehtyjen havaintojen perusteella lasketut sosiaaliset kontaktit. Hajontaa kuvaa 95 % luottamusväli.

Tilalla 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa pienet sonnit nuolivat useammin itsensä kokoisia sonneja ja harvemmin itseään suurempia sonneja kuin mitä oli odotettavissa erikokoisten eläinten lukumäärien perusteella (Kuva 16). Keskikokoiset sonnit nuolivat odotetusti kaikenkokoisia. Suuret sonnit nuolivat odotetusti pieniä sonneja, odotettua vähemmän keskikokoisia sonneja ja odotettua enemmän itsensä kokoisia sonneja.



Kuva 16. Tilan 4 jatkuvatäyttöisen karsinan sonnien toisen sonnien nuoleminen kokoluokittain jälkimmäiseltä tarkkailupäivältä (klo 6:00-20:00). Odotettu: erikokoisten eläinten lukumäärien perusteella lasketut odotetut sosiaaliset kontaktit. Havaittu: tarkkailussa tehtyjen havaintojen perusteella lasketut sosiaaliset kontaktit. Hajontaa kuvaa 95 % luottamusväli.

6 POHDINTA

Tutkimuksessa selvitettiin, miten ryhmä koko vaikuttaa loppukasvatettavien sonnien käyttäytymiseen. Tavallisesti sonnit pidetään koko loppukasvatuksen ajan samoissa pienissä 15-30 eläimen ryhmissä (Vehkaoja ym. 2005). Kuitenkin joillakin tiloilla sonneja pidetään huomattavasti suuremmissa ryhmissä.

Kaikilla tiloilla eläinten tarkkailu saattoi vaikuttaa sonnien käyttäytymiseen, koska tarkkailu tehtiin suoralla seurannalla ja sonnit näkivät tarkkailijat koko ajan. Erityisesti tämä saattoi vaikuttaa sonnien käyttäytymiseen tilalla 2, jossa tarkkailu tehtiin melko kapealla keskikäytävällä, jonka molemmat puolet tarkkailtavat karsinat sijaitsivat. Kaikilla tiloilla sonnit pystyivät myös näkemään ja kuulemaan tapahtumia kasvatustilan ulkopuolelta, koska kasvatustilan ovia pidettiin päivisin auki. Sonnit seurasivatkin aktiivisesti esimerkiksi ovien lähistöllä juttelevia ihmisiä, tai tilan isäntää, joka kävi tarkistamassa sairaan eläimen kuntoa karsinassa. Tällä kaikella saattoi olla jonkin verran vaikutusta sonnien käyttäytymiseen.

Sonnien yleinen aktiivisuus oli melko samanlaista kaikilla tiloilla. Sonnit makasivat keskimäärin 56 % tarkkailuajasta (kaikkien ryhmien keskiarvo 28 tunnin tarkkailusta). Useissa tutkimuksissa nautojen on todettu makaavan keskimäärin 50-60 % vuorokaudesta (esimerkiksi Mogensen ym. 1997; Nielsen ym. 1997; Absmanner ym. 2009; Telezhenko ym. 2012). Oman tutkimukseni tuloksia ei voi suoraan verrata aiemmin tehtyjen tutkimusten tuloksiin, koska tutkimuksessani sonneja seurattiin vain päiväaikaan. Omassa tutkimuksessani rakolattiapohjaisissa karsinoissa kasvatetut sonnit (tilan 2 ryhmät) makasivat vain hieman vähemmän kuin osittain rakolattiapohjaisissa karsinoissa (tila 1) tai turpeella kuivitetulla betonipohjalla kasvatetut sonnit (tilat 3 ja 5). Lattiamateriaalilla ei siis näyttäisi olevan vaikutusta sonnien makaamiseen käyttämään aikaan. Tilojen erilaisista olosuhteista johtuen pelkän lattiamateriaalin vaikutusta makaamiseen käytettyyn aikaan on kuitenkin vaikea arvioida.

Sonnit käyttivät kaikilla tiloilla 7-11 % tarkkailuajasta syömiseen. Tilojen 2 ja 3 ryhmissä pystyttiin havaitsemaan syömisaktiivisuuden lisääntyvän ruokinnan jälkeen. Tämä johtui siitä, että näillä tiloilla rehu kului vähiin ennen ruokintaa. Muuten tarkkailun aikana kaikilla tiloilla suurin osa sonneista makasi ja vain pieni osa sonneista oli kerrallaan syömässä. Sonnien rehun syöminen ei siis ollut kovin samanaikaista. Kaikissa ryhmissä keskimäärin 84 prosentissa havainnoista vain pieni osa, alle 15 % sonneista oli syömässä samanaikaisesti.

Gottardon ym. (2004) tutkimuksessa huomattiin samankaltainen suuntaus: kuuden sonnin ryhmästä vain yhden tai kahden sonnin havaittiin olevan yhtä aikaa syömässä yli 60 prosentissa havainnoista. Myös Gozzin ja Gottardon (2005) tutkimuksessa vain yksi tai kaksi sonnia viidestä olivat yhtä aikaa syömässä useimmissa havainnoissa, vaikka ruokailutilaa oli niinkin paljon kuin 95 cm sonnia kohden. Longenbachin ym. (1999) tutkimuksen mukaan naudat ovat motivoituneita syömään yhtä aikaa silloin, kun ruokinta on rajoitettua. Lainsäädännön (Maa- ja metsätalousministeriö 2010) mukaan ruokailutilaa tulee olla vähintään 40 cm täysikasvuista nautaa kohden ja vähintään 30 cm nuorkarjaan (ikä 6-22 kk) kuuluvaa nautaa kohden, kun naudoille on jatkuvasti tarjolla rehua. Omassa tutkimuksessani ruokailutilaa oli sonnia kohden 0,25-0,58 m ryhmästä riippuen. Koska kaikilla tiloilla sonneja ruokittiin vapaasti, ruokailutila riitti hyvin, eikä sonneilla ollut tarvetta päästä yhtä aikaa syömään.

Juomiseen sonnit käyttivät vain vähän aikaa (0,5-2,1 % havainnoista). Tähän tulokseen on voinut vaikuttaa juomistapahtumien lyhyet kestot, eli juomistapahtumat eivät ole välttämättä sattuneet hetkellisen seurannan havaintopisteisiin. Sonnit käyttivät juomakuppeja tasaisesti kaikissa ryhmissä. Yleisimmin hieman vajaa 20 % juomakupeista oli käytössä juomiseen. Suurissa ryhmissä juomakupeista suurempi osa oli kuitenkin yhtä aikaa käytössä juomiseen. Suurissa ryhmissä juomakuppien suurempaan varausosuuteen on voinut vaikuttaa se, että yhtä juomakuppia käytti useampi sonni kuin keskisuurissa ryhmissä. Suurimmassa ryhmässä (tila 5, 237 sonnia) juomakupeista oli tosin pienin prosenttiosuus käytössä juomiseen. Kyseisessä ryhmässä oli 17 sonnia juomakuppia kohden, kun taas muissa ryhmissä oli 9,25-37,5 sonnia juomakuppia kohden. Lainsäädännön (Maa- ja metsätalousministeriö, 2010) mukaan muilla kuin lypsylehmillä tulee olla yksi juomakuppi tai juomalaite alkavaa 20 naudan ryhmää kohti.

Tilalla 4 (225 sonnia) juomiskäyttäytymistä havainnoitiin sekä videotallenteilta että suoralla seurannalla. Videohavaintojen perusteella keskimäärin 19 % juomakupeista oli käytössä juomiseen ja suoran seurannan havaintojen perusteella keskimäärin 35 % juomakupeista oli käytössä juomiseen. Erot videohavaintojen ja suoran seurannan havaintojen välillä voivat selittyä sillä, että videolta pystyi katsomaan tarkasti kullakin ajanhetkellä juovien sonnien määrän kaikilta juomakupeilta kun taas suorassa seurannassa juomakupilla seisova sonni on voitu laskea virheellisesti juovaksi sonniksi. Tarkkailutulosten suuren eron vuoksi voidaan päätellä videoinnin olevan tarkempi menetelmä. Ainakin tarkkailuissa tulisi käyttää vain jompaakumpaa menetelmää juomiskäyttäytymisen tarkkailemiseksi. Tilalla 4 (225 sonnia) oli käytössä vain kuusi juomakuppia, koska osa juomakupeista oli huollossa. Kuppeja oli yksi

37,5 eläintä kohden. Lisäksi juomakupit oli sijoitettu eri kohtiin ruokailutilaa, joten eläimillä oli tasainen pääsy juomaan. Kaikki juomakupit eivät olleet kertaakaan yhtä aikaa varattuina. Näin ollen normaalia vähäisemmästä juomakuppien määrästä ei näyttänyt olevan haittaa sonnien vedensaannille.

Omassa tutkimuksessani ei havaittu suuria eroja nujumisen, muussa kuin ruokailutilanteessa puskemisen, muussa kuin ruokailutilanteessa syrjäyttämisen ja tappelemisen esiintymisessä erikokoisissa ryhmissä. Keskisuurissa ryhmissä esiintyi hieman enemmän muussa kuin ruokailutilanteessa puskemista kuin suurissa ryhmissä. Suuressa eläintiheydessä naudat eivät pysty säilyttämään yksilötilojaan ja ne joutuvat liikkumaan enemmän väistelläkseen ylempiarvoisiaan (Bouissou ym. 2001). Tämä voi olla selitys oman tutkimukseni keskisuurien ryhmien puskemishavainnoille, sillä liikkeessaan sonnit väistämättä osuvat toisen sonnin tielle. Keskisuurissa ryhmissä sonneilla oli vähemmän tilaa (3,0-3,7 m²/sonni) sonnia kohden kuin suurissa ryhmissä (4,4-8,8 m²/sonni). Kondo ym. (1989) huomasivat tutkimuksessaan aikuisten nautojen agonistisen käyttäytymisen lisääntyvän, kun eläintiheys kasvoi. Oman tutkimukseni suurissa ryhmissä oli keskisuuria ryhmiä alhaisempi eläintiheys, mikä saattaa selittää agonistisen käyttäytymisen vähäistä määrää suurissa ryhmissä.

Nautojen arvellaan tunnistavan 50-70 lajitoveria (Fraser & Broom 2002). Kun naudat muistavat ryhmän nautojen asemat arvojärjestyksessä, agonistiset kohtaamiset vähenevät. (Phillips 2002). Tämä voi olla selitys oman tutkimukseni keskisuurien eläinryhmien vähäiselle aggressiiviselle käyttäytymiselle. Varsinaisia tappeluja havaittiin hyvin vähän. Suurissa ryhmissä selitys vähäiselle aggressiiviselle käyttäytymiselle voisi olla se, että sonnit olisivat ottaneet käyttöönsä joustavamman käyttäytymismallin, kuten Estevezin ym. (2007) katsausartikkelissa esitetään. Tällöin eläimet voisivat esimerkiksi hylätä sosiaalisen hierarkian ja ottaa tilalle joustavamman käyttäytymisstrategian, jolloin eläinten sopeutuminen esimerkiksi vaihtuviin ympäristön sosiaalisiin olosuhteisiin olisi nopeampaa. Suurissa ryhmissä eläimet voisivat myös sosiaalisen hierarkian hylkäämisen sijaan muodostaa pieniä alaryhmiä, joissa olisi omat hierarkiansa. Laidunnettaessa suuria nautaryhmiä nautojen onkin havaittu muodostavan pieniä 10-12 naudan alaryhmiä (Phillips 2002). Alaryhmien muodostaminen on mahdollista silloin, kun tilaa on riittävästi. Omassa tutkimuksessani ei kuitenkaan pystytty selvittämään, muodostivatko sonnit alaryhmiä suurissa ryhmissä.

Toisen sonnin ylösajamista esiintyi todella vähän. Suurissa ryhmissä sitä ei esiintynyt käytännössä ollenkaan. Keskisuurissa ryhmissä toisen sonnin ylösajamiseen oli kenties syynä

pienempi sonnia kohden käytössä oleva tila (keskisuurissa ryhmissä tilaa 3,0-3,7 m²/sonni ja suurissa ryhmissä tilaa 4,1-8,8 m²/sonni). Sonni on voinut ajaa toisen sonnin ylös paremman makuupaikan toivossa tai toinen sonni on voinut yksinkertaisesti olla tiellä. Esimerkiksi maitorotuisten hiehojen on todettu ajavan toisia hiehoja enemmän ylös olkikuivitetun makuualueen ollessa 1,8 m² 3,6 m²:n sijaan (Nielsen ym. 1996). Myös Færevik ym. (2008) totesivat tutkimuksessaan vasikoiden ajavan toisia vasikoita enemmän ylös, kun olkikuivitetun makuualueen koko oli 0,75 m² 2,0 m²:n sijaan.

Omassa tutkimuksessani toisen eläimen nuolemista esiintyi enemmän keskisuurissa ryhmissä kuin suurissa ryhmissä. Keskisuurissa ryhmissä sonnit pystyivät todennäköisesti muodostamaan kiinteämpiä suhteita kuin suurien ryhmien sonnit. Tähän on voinut vaikuttaa se, että sonnit ovat pystyneet tunnistamaan kaikki ryhmänsä jäsenet. Suurissa ryhmissä toisen eläimen nuolemista esiintyi eniten erikokoisista sonneista koostuvassa tilan 4 (225 sonnia) ryhmässä. Mounierin ym. (2005) tutkimuksessa erikokoisista sonneista koostuvan ryhmän sonnit käyttivät enemmän aikaa toisen sonnin nuolemiseen kuin samankokoisista sonneista koostuvan ryhmän sonnit. Toisen naudan nuoleminen (*allogrooming*) voi vahvistaa toisilleen sukua olemattomien nautojen välisiä suhteita, toimia jännityksen vähentäjänä, vakiinnuttaa hierarkiaa (Sato ym. 1993, Bouissou ym. (2001) mukaan) ja vahvistaa valta-asemaa (Sato 1984, Phillipsin (2002) mukaan).

Ruokailutilanteissa puskemista ja syrjäyttämistä esiintyi eniten keskisuurissa ryhmissä. Näissä ryhmissä ruokailutilaa oli sonnia kohden yli 0,5 m, mikä on enemmän kuin suurissa ryhmissä (0,25-0,38 m/eläin). Gottardon ym. (2004) tutkimuksessa ruokailutilalla (0,6 m vs. 0,8 m) ei havaittu olevan vaikutusta sonnien käyttäytymiseen ruokailutilanteessa. Omassa tutkimuksessani ruokailutilanteissa puskemisen ja syrjäyttämisen syynä keskisuurissa ryhmissä voi olla sonnia kohden käytössä oleva karsinapinta-ala. Keskisuurissa ryhmissä sonnia kohden tilaa oli vähemmän (3,0-3,7 m²) kuin suurissa ryhmissä (4,1-8,8 m²). Ahtaammissa oloissa keskisuurissa ryhmissä sonnit ovat tulleet todennäköisemmin häirityiksi ruokailutilanteessa kuin tilavammissa karsinoissa suurissa ryhmissä. Keskisuurissa ryhmissä sonnit olivat hieman useammin syömässä toisten sonnien kanssa, mikä on myös voinut lisätä ruokailutilanteissa tapahtuvien puskemisten ja syrjäyttämisten määrää.

Selkään hyppäämistä esiintyi eniten nuorimpien sonnien ryhmässä (tila 3, 170 sonnia, ikä 10 kk). Selkään hyppäämistä esiintyy erityisesti nuorilla sonneilla, varsinkin stressaavissa olosuhteissa (Phillips 2002). Oman tutkimukseni muissa ryhmissä selkään hyppäämistä

esiintyi vaihtelevasti. Tilojen 1 ja 2 ryhmien selkään hyppäämisen vähäiselle määrälle voi olla syynä karsinoiden rakolattiapohja; jos sonnit kokivat rakolattian liukkaaksi, ne eivät ehkä sen vuoksi olleet halukkaita hyppäämään toisen sonnin selkään. Kiinteäpohjaisissa, turpeella kuivitetuissa karsinoissa (tilat 3 ja 5) sonneilla oli tukeva ja pitävä alusta, jolloin toisen sonnin selkään hyppääminen oli helpompaa.

Kielenpyöritystä voi aiheuttaa turhautuminen, joka johtuu yksitoikkoisesta ympäristöstä tai imemisen tai syömisen estymisestä (Seo ym. 1998). Yleinen laukaisija oraalisille stereotypioille onkin esimerkiksi kuitupitoisen ravinnon vähäinen määrä (Phillips 2002). Myös ravitsemuksellisen puutteen on ajateltu kiihdyttävän kielenpyöritystä (Fraser & Broom 2002). Omassa tutkimuksessani kielenpyöritystä esiintyi vähän. Eniten sitä esiintyi keskisuurissa 32-38 sonnin ryhmissä. Kaikkien keskisuurien ryhmien karsinoissa oli joko osittain tai kokonaan rakolattiapohja. Rakolattiapohjainen karsina on melko yksitoikkoinen ympäristö. Ympäristön yksitoikkoisuutta ei kuitenkaan voida pitää ainoana selityksenä kielenpyöritykselle, sillä keskisuurissa 38 sonnin (13 kk, 3,2 m²) ja 40 sonnin (16 kk, 3,0 m²) ryhmissä kielenpyöritystä esiintyi muita keskisuuria ryhmiä vähemmän.

Tilalla 4 oli käytössä jatkuvatäyttöinen karsina, joka toimi siten, että suurimpien ja vanhimpien sonnien lähtiessä teuraaksi tilalle tuotiin nuoria sonneja. Aina uuden eläinryhmän tullessa karsinaan sonnit joutuivat selvittämään uuden arvojärjestyksen. Jatkuvatäyttöisyydestä johtuen karsinassa oli eri-ikäisiä ja erikokoisia sonneja. Nuorimmat sonnit olivat tarkkailun aikaan noin kuuden kuukauden ikäisiä ja vanhimmat yli kahden vuoden ikäisiä. Tällaisessa ryhmässä, jossa on paljon (225 sonnia) erikokoisia ja eri-ikäisiä sonneja, voisi kuvitella olevan enemmän tappeluja, puskemista ja syrjäyttämistä. Kuitenkin omassa tutkimuksessani jatkuvatäyttöisen karsinan sonniryhmässä ei esiintynyt tappelemista, puskemista tai syrjäyttämistä sen enempää kuin muissakaan ryhmissä. Tämä on samankaltainen tulos kuin Mounierin ym. (2005) tutkimuksessa, jossa erikokoisista sonneista koostuvassa ryhmässä esiintyi vähemmän agonistista käyttäytymistä kuin samankokoisista sonneista koostuvassa ryhmässä. Erikokoiset sonnit saattavat muodostaa arvojärjestyksen helpommin kuin samankokoiset sonnit, jolloin agonistista käyttäytymistä esiintyy vähemmän. Myös vieroitetuilla porsailla on havaittu ryhmien sekoittamisen jälkeen erikokoisista porsaista koostuvassa ryhmässä tappeluiden kestävän lyhyemmän aikaa ja toisen porsaan puremisen määrän olevan vähäisempää kuin samankokoisista porsaista koostuvassa ryhmässä (Rushen 1987). Omassa tutkimuksessani tiloilla 1, 2, 3, ja 5 sonnit olivat olleet saatujen tietojen

mukaan samoissa ryhmissä 5-6 kuukauden iästä saakka. Tämä selittää myös osaltaan vähäistä aggressiivista käyttäytymistä keskisuurissa ryhmissä sekä tilojen 3 ja 5 suurissa ryhmissä.

Tilan 4 erikokoisten sonnien sosiaalisen käyttäytymisen toimintojen esiintymiselle laskettiin todennäköisyydet suhteuttamalla kunkin sosiaalisen käyttäytymisen havainnot kunkin kokoluokan (pieni sonni, keskikokoinen sonni, suuri sonni) eläinmäärään ryhmässä. Näitä todennäköisyyksiä eli odotettuja havaintoja verrattiin tarkkailussa tehtyihin sosiaalisten kontaktien havaintoihin. Keskikokoiset sonnit nujusivat tai leikkitappelivat odotusten mukaisesti kaikenkokoisten sonnien kanssa sekä puskiivat ruokailutilanteessa ja muussa kuin ruokailutilanteessa odotusten mukaisesti kaikenkokoisia sonneja. Pienien sonnien nujuamisen tai leikkitappelun kohteena oli odotettua harvemmin suurempi sonni. Pienet sonnit eivät välttämättä ole uskaltaneet valita nujuamis- tai leikkitappelukaveriksi itseään kovin paljoa suurempaa sonnia. Samasta syystä pienet sonnit ovat voineet jättää itseään suurempien sonnien puskemisen ruokailutilanteessa ja muussa kuin ruokailutilanteessa vähälle. Suuret sonnit puolestaan nujusivat sekä puskiivat ruokailutilanteessa ja muussa kuin ruokailutilanteessa odotettua vähemmän itseään pienempien sonnien kanssa. Sonnien on taloudellisempaa olla kuluttamatta energiaa pieniin vastustajiin.

Tilalla 4 jatkuvatytytytytyssä karsinassa pienet sonnit nuolivat useammin itsensä kokoisia sonneja ja harvemmin itseään suurempia sonneja kuin mitä oli odotettavissa. Suuret sonnit puolestaan nuolivat useammin itsensä kokoisia sonneja ja harvemmin itseään pienempiä sonneja. Keskikokoiset sonnit nuolivat odotusten mukaisesti kaikenkokoisia sonneja. Tähän voi olla selityksenä nautojen arvojärjestys. Naudat suosivat nuoleminen kohteina arvojärjestyksessä samanarvoisia tai hieman alempiarvoisia nautoja (Reinhardt & Reinhardt 1981, Phillipsin (2002) mukaan). Koska arvojärjestykseen vaikuttaa naudan ikä ja koko (Phillips 2002), ovat samankokoiset ja -ikäiset sonnit todennäköisesti lähellä toisiaan arvojärjestyksessä. Näin ollen omassa tutkimuksessani pienet ja suuret sonnit ovat mahdollisesti olleet kaukana toisistaan arvojärjestyksessä, eivätkä sen vuoksi ole nuolleet toisiaan usein.

Tilalla 4 pienet sonnit hyppäsivät odotettua enemmän keskikokoisten sonnien selkään. Keskikokoiset sonnit hyppäsivät eniten itseään suurempien sonnien selkään ja suuret sonnit hyppäsivät vain itsensä kokoisten sonnien selkään. Suuret sonnit ovat voineet valita hyppäämisen kohteekseen itsensä kokoisen sonnin, koska pienempien sonnien kanssa kokoero olisi ollut niin suuri, eikä selkään hyppääminen olisi ollut mielekästä. Pienet sonnit ovat

voineet kokea itseään suurempien sonnien selkään hyppäämisen hyvänä keinona haastaa suurempia sonneja.

Osa sosiaalisen käyttäytymisen toiminnoista on voinut olla helpommin havaittavissa kuin muut. Esimerkiksi selkään hyppäämisen pystyi huomaamaan melko helposti isossakin sonniryhmässä, mutta sosiaalista nuolemista saattoi olla vaikeampi havaita. Toisen naudan nuolemisen havaitseminen on ollut haastavaa varsinkin silloin, kun sonnit ovat seisoneet suurina ryppäinä. Joissakin tilanteissa myös tappelemisen ja nujuamisen tai leikkittappelun erottaminen toisistaan on voinut olla vaikeaa. Tällä on voinut olla hieman vaikutusta eri käyttäytymistoimintojen havaintojen määrään.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Sonnien kasvattaminen kiinteäpohjaisissa karsinoissa suurissa ryhmissä (130-237 sonnia/ryhmä) ei lisännyt agonistista käyttäytymistä (puskee, syrjäyttää, tappelee) verrattuna sonnien kasvattamiseen rakolattiapohjaisissa karsinoissa keskisuurissa ryhmissä (32-40 sonnia/ryhmä). Suurissa ryhmissä alhainen eläintiheys on saattanut vaikuttaa aggressiivisen käyttäytymisen vähäiseen määrään. Ruokailutilanteessa puskemista esiintyi kuitenkin enemmän keskisuurissa ryhmissä kuin suurissa ryhmissä. Keskisuurissa ryhmissä oli vähemmän tilaa sonnia kohden kuin suurissa ryhmissä, mikä saattoi lisätä ruokailutilanteessa puskemista, koska sonnit eivät aina pystyneet välttämään toisen sonnin kohtaamista. Toisaalta keskisuurissa ryhmissä sonnit muistivat arvojärjestyksen ja tunnistivat kaikki ryhmän yksilöt suurien ryhmien sonneja todennäköisemmin, mikä on voinut hillitä aggressiivista käyttäytymistä. Toisen naudan nuolemista esiintyi enemmän keskisuurissa ryhmissä, joissa sonnit ovat mahdollisesti pystyneet luomaan kestävämpiä suhteita. Tilalla 4 jatkuvatäyttöisessä karsinassa erikokoisten sonnien sosiaalisen käyttäytymisen toiminnot eivät kohdistuneet sattumanvaraisesti toisiin eläimiin. Tilan 4 suuren ryhmän juomistarkkailujen perusteella voidaan olettaa yhden juomakupin riittävän 37,5 eläimelle. Tämä edellyttää, että juomakuppien puhtaudesta huolehditaan, ja että kupit on sijoitettu eripuolille karsinaa kaikkien eläinten ulottuville.

- Absmanner, E., Rouha-Mülleider, C., Scharl, T., Leisch, F. & Troxler, J., 2009. Effects of different housing systems on the behaviour of beef bulls – An on-farm assessment on Austrian farms. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 118: 12-19.
- Andreae, U. & Smidt, D., 1982. Behavioural alterations in young cattle on slatted floors. *Hohenheimer Arbeiten* 121: 51-60.
- Blackshaw, J.K., Blackshaw, A.W. & McGlone, J.J., 1997. Buller steer syndrome review. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54: 97-108.
- Bøe, K.E. & Færevik, G., 2003. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 80: 175-190.
- Bouissou, M-F., 1985. Contribution à l'étude des relations interindividuelles chez les bovins domestiques femelles (*Bos taurus* L.). Thèse de Doctorat d'Etat, Université Paris VI, France, 366 pp.
- Bouissou, M-F., Boissy, A., Le Neindre, P. & Veissier, I., 2001. The social behaviour of cattle. Teoksessa: L.J. Keeling (toim.), *Social behaviour in farm animals*. s.113-145. 406 s. CABI publishing, Cambridge, UK.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M.B., Moe, R.O., Spruijt, B., Keeling, L.J., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I. & Aubert, A., 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol. Behav.* 92: 375-397.
- Bozkurt, Y., Ozkaya, S. & Ap Dewi, I., 2006. Association between aggressive behavior and high-energy feeding level in beef cattle. *Czech J. Anim. Sci.* 51: 151-156.
- Broom, D.M., 1986. Indicators of poor welfare. *Br. Vet. J.* 142: 524-526.
- Broom, D.M., 2011. A history of animal welfare. *Acta biotheor.* 59: 121-137.
- Broom, D.M. & Leaver, J.D., 1978. The effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. *Anim. Behav.* 26: 1255-1263.
- Broom, D.M. & Johnson, K.G., 1993. *Stress and animal welfare*. Reprinted 2000. 211 s. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
- Dawkins, M.S., 2004. Using behaviour to assess animal welfare. *Anim. Welf.* 13: S3-7.
- Daycard, L., 1990. Structure sociale de la population de bovins sauvages de l'île d'Amsterdam, sud de l'Océan Indien. *Revue d'Ecologie (La terre et la Vie)* 45: 35-53.

- Duncan, I.J.H. & Fraser, D., 1997. Understanding animal welfare. Teoksessa: M.C. Appleby & B.O. Hughes (toim), Animal welfare, s.19-31. 316 s. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK.
- Dämmrich, K., 1987. The reactions of the legs (bone; joints) to loading and its consequences for lameness. Curr. Top. vet. Med. Anim. Sci. 40: 50-55.
- Estevez, I., Andersen, I-L., Nævdal, E., 2007. Group size, density and social dynamics in farm animals. Appl. Anim. Behav. Sci. 103: 185-204.
- Farm Animal Welfare Committee, 2009. Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, present and future. Verkkodokumentti. Päivitetty: 2009. Saatavilla: <http://www.fawc.org.uk/pdf/ppf-report091012.pdf>. Viitattu: 2.4.2013.
- Farm Animal Welfare Committee, 2012. Annual Review 2011-2012. Verkkodokumentti. Päivitetty: 2012 Saatavilla: <http://www.defra.gov.uk/fawc/files/Annual-Review-2011-2012.pdf>. Viitattu: 29.11.2012.
- Fisher, A.D., Crowe, M.A., O'Kiely, P. & Enright, W.J., 1997. Growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5 or 3.0 m² space allowance. Livest. Prod. Sci. 51: 245-254.
- Fraser, D., Weary, D.M., Pajor, E.A. & Milligan, B.N., 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. Anim. Welf. 6: 187-205.
- Fraser, A.F. & Broom, D.M., 2002. Farm animal behaviour and welfare. 3.painos. 437 s. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Fregonesi, J.A. & Leaver, J.D., 2002. Influence of space allowance and milk yield level on behaviour, performance and health of dairy cows housed in strawyard and cubicle systems. Livest. Prod. Sci. 78: 245-257
- Færevik, G., Andersen, I.L., Jensen, M.B. & Bøe, K.E., 2007. Increased group size reduces conflicts and strengthens the preference for familiar group mates after regrouping of weaned dairy calves (*Bos taurus*). Appl. Anim. Behav. Sci. 108: 215-228.
- Færevik, G., Tjentland, K., Løvik, S., Andersen, I.L. & Bøe, K.E, 2008. Resting pattern and social behaviour of dairy calves housed in pens with different sized lying areas. Appl. Anim. Behav. Sci. 114: 54-64.
- Gottardo, F., Ricci, R., Preciso, S., Ravarotto, L. & Cozzi, G., 2004. Effect of the manger space on welfare and meat quality of beef cattle. Livest. Prod. Sci. 89: 277-285.
- Gozzi, G. & Gottardo, F., 2005. Feeding behavior and diet selection of finishing Limousin bulls under intensive rearing system. Appl. Anim. Behav. Sci. 91: 181-192.
- Graunke, K.L., Telezhenko, E., Hessle, A., Bergsten, C. & Loberg, J.M., 2011. Does rubber

- flooring improve welfare and production in growing bulls in fully slatted floor pens? *Anim. Welf.* 20: 173-183.
- Gupta, S., Earley, B. & Crowe, M.A., 2007. Pituitary, adrenal, immune and performance responses of mature Holstein x Friesian bulls housed on slatted floors at various space allowances. *Vet. J.* 173: 594-604.
- Gupta, S., Earley, B., Nolan, M., Formentin, E. & Crowe, M.A., 2008. Effect of repeated regrouping and relocation on behavior of steers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109: 229-243.
- Hasegawa, N., Nishiwaki, A., Sugawara, K. & Ito, I., 1997. The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order behaviour and adrenocortical response. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 51: 15-27.
- Hickey, M.C., Earley, B. & Fisher, A.D., 2003. The effect of floor type and space allowance on welfare indicators of finishing steers. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 42: 89-100.
- Hindhede, J., Sørensen, J.T., Jensen M.B. & Krohn, C.C., 1996. Effect of space allowance, access to bedding and flock size in slatted floor systems on the production and health of dairy heifers. *Acta Agric. Scand. Sect. A, Animal Sci.* 46: 46-53.
- Jokinen, M., 2006. Rakennusratkaisut nuoren naudan kasvatuksessa. Teoksessa: S. Tauriainen (toim.), *Naudanlihantuotanto*. s. 45-59. 217 s. Opetushallitus, Jyväskylä.
- Karhula, T. & Kässi, P., 2010. Lihanautatilojen taloudellinen tilanne Suomessa ja vertailumaissa. Teoksessa: A. Huuskonen (toim.), *Kehitystä naudanlihantuotantoon I*, s. 9-31. 114 s. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Naudanlihantuotanto/mttkasvu9.pdf>. Viitattu: 6.11.2012.
- Kondo, S., Sekine, J., Okubo, M. & Asahida, Y., 1989. The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behaviour of cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 24: 127-135.
- Lazo, A., 1994. Social segregation and the maintenance of social stability in a feral cattle population. *Anim. Behav.* 48: 1133-1141.
- Longenbach, J.I., Heinrichs, A.J. & Graves, R.E., 1999. Feed bunk length requirements for Holstein dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 82: 99-109.
- Maa- ja metsätalousministeriö, 2010. Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta. 592/2010.
- Madsen, E.B. & Nielsen, K., 1985. A study of tail tip necrosis in young fattening bulls on slatted floors. *Nord. Vet. Med.* 37: 349-357.

- Martin, P. & Bateson, P., 1993. Measuring behaviour. An introductory guide. 2. painos. 222 s. Cambridge University Press, UK.
- Mench, J.A., Swanson, J.C. & Stricklin, W.R., 1990. Social stress and dominance among group members after mixing beef cows. *Can. J. Anim. Sci.* 70: 345-354.
- Mench, J.A. & Mason, G.J., 1997. Behaviour. Teoksessa: M.C. Appleby & B.O. Hughes (toim.), *Animal welfare*, s.19-31. 316 s. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK.
- Mogensen, L., Krohn, C.C., Sørensen, J.T., Hindhede, J. & Nielsen, L.H., 1997. Association between resting behavior and live weight gain in dairy heifers housed in pens with different space allowance and floor type. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 55: 11-19.
- Mononen, J., 2004. Eläinten hyvinvointi: yhteiskuntatieteistä biologiaan ja takaisin. Teoksessa: A. Huuskonen (toim.), *Ympäristötekijöiden vaikutukset lihanautojen kasvuun ja hyvinvointiin*, s. 6-24. 106 s. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met54.pdf>. Viitattu: 10.4.2013.
- Mounier, L., Veissier, I. & Boissy, A., 2005. Behavior, physiology, and performance of bulls mixed at the onset of finishing to form uniform body weight groups. *J. Anim. Sci.* 83: 1696-1704.
- Mounier, L.V., Veissier, I., Andanson, S., Delval, E. & Boissy, A., 2006. Mixing at the beginning of fattening moderates social buffering in beef bulls. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 96: 185-200.
- Murphy, P.A., Hannan, J. & Monaghan, M., 1987. A survey of lameness in beef cattle housed on slats and on straw. Teoksessa: H.K. Wierenga & D.J. Peterse (toim.), *Cattle housing systems, lameness and behavior*, s. 67-72. 208 s. Springer, the Netherlands.
- Nielsen, L.H., Mogensen, L., Krohn, C., Hindhede, J. & Sørensen, J.T., 1996. Resting and social behaviour of dairy heifers housed in slatted floor pens with different sized bedding areas. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54: 307-316.
- O'Connell, J., Giller, P.J. & Meaney W., 1989. A comparison of dairy cattle behavioural patterns at pasture and during confinement. *Irish Journal of Agricultural Research* 28: 65-72.
- Phillips, C., 2002. *Cattle behaviour & welfare*. 2. painos. 264 s. Blackwell Science Ltd, a Blackwell Publishing Company, Cornwall, Great Britain.
- Rankine, G. & Donaldson, L.E., 1968. *Animal behaviour and calf mortalities in a North*

- Queensland breeding herd. Proceedings of the Australian Society of Animal Production 7: 138-143.
- Raussi, S., Boissy, A., Delval, A., Pradel, P., Kaihilahti, J. & Veissier, I., 2005. Does repeated regrouping alter the social behaviour of heifers? Appl. Anim. Behav. Sci. 93: 1-12.
- Raussi, S., Boissy, A., Andanson, S., Kaihilahti, J., Pradel, P. & Veissier I., 2006. Repeated regrouping of pair-housed heifers around puberty affects their behavioural and HPA axis reactivities. Anim. Res. 55: 131-144.
- Reinhardt, V. & Reinhardt, A., 1975. Analysis of the social rank system in a herd of 41 heifers and cows. Applied Animal Ethology 1: 206-207 (abstrakti).
- Reinhardt, V. & Reinhardt, A., 1981. Cohesive relationships in a cattle herd (*Bos Indicus*) Behaviour 77: 121-151.
- Rushen, J., 1987. A difference in weight reduces fighting when unacquainted newly weaned pigs first meet. Can. J. Anim. Sci. 67: 951-960.
- Rushen, J., de Passille, A.M., von Keyserlingk, A.M. & Weary, D.M., 2008. The welfare of cattle. 310 s. Springer, the Netherlands.
- Sato, S., 1984. Social licking pattern and its relationship to social dominance and live weight gain in weaned calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 12: 25-32.
- Sato, S., Tarumizu, K. & Hatae, K., 1993. The influence of social factors on allogrooming in cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 38: 235-244
- Schein, M.W. & Fohrman, M.H., 1955. Social dominance relationships in a herd of dairy cattle. Br. J. Anim. Sci. 3: 45-55.
- Schrader, L., Roth, H-R., Winterling, C., Brodmann, N., Langhans, W., Geyer, H. & Graf, G., 2001. The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. Anim. Welf. 10: 119-130.
- Seo, T., Sato, S., Kosaka, K., Sakamoto, N., Tokumoto, K. & Katoh, K., 1998. Development of tongue-playing in artificially reared calves: effects of offering a dummy-teat, feeding of short cut hay and housing system. Appl. Anim. Behav. Sci. 56: 1-12.
- Stephens, D.B., 1974. Studies on the effect of social environment on the behaviour and growth rates of artificially-reared British Friesian male calves. Anim. Prod. 18: 23-24.
- Stricklin, W.R., Graves, H.B., Wilson, L.L. & Singh, R.K., 1980. Social organization among young beef cattle in confinement. Applied Animal Ethology 6: 211-219.
- Takeda, K., Sato, S. & Sugawara, K., 2003. Familiarity and group size affect emotional stress in Japanese Black heifers. Appl. Anim. Behav. Sci. 82: 1-11.

- Tauriainen, S., 2006. Naudanlihantuotanto Suomessa ja Euroopassa. Teoksessa: S. Tauriainen (toim), Naudanlihantuotanto, s. 8-12. 217 s. Opetushallitus, Jyväskylä.
- Telezhenko, E., von Keyserlingk, M.A.G., Talebi, A. & Weary, D.M., 2012. Effect of pen size, group size, and stocking density on activity in freestall-housed dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95: 3064-3069.
- Tike 2012. Matilda-tietopalvelu. Maatilojen rakenne. Päivitetty: 27.4.2012. Saatavilla: <http://www.maataloustilastot.fi/etusivu> Viitattu: 18.1.2013.
- van de Weerd, H. & Sandilands, V., 2008. Bringing the issue of animal welfare to the public: A biography of Ruth Harrison (1920-2000). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 113: 404-410.
- Vehkaoja, S., Jokinen, M., Herva T., Halkosaari, P., Sonninen R., Eeli, K. & Alatalo, J., 2005. Suunnitelmallinen naudanhantuotanto. 192 s. AtriaNauta, Kauhava.
- Veissier, I., Boissy, A., de Passille, A.M., Rushen, J., van Reenen, C.G., Roussel, S., Andanson, S. & Pradel, P., 2001. Calves' responses to repeated social regrouping and relocation. *J. Anim. Sci.* 79: 2580-2593.
- Veissier, I., Butterworth, A., Bock, B. & Roe, E., 2008. European approaches to ensure good animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 113: 279-297.
- Webster, J., 1995. *Animal welfare: A cool eye towards Eden*. 273 s. Blackwell Science, Oxford, UK.
- Westerath, H.S., Gygax, L., Mayer, C. & Wechsler, B., 2007. Leg lesions and cleanliness of finishing bulls kept in housing systems with different lying area surfaces. *Vet. J.* 174: 77-85.
- Xiccato, G., Trocino, A., Queaqua, P.I., Sartori, A. & Carazzalo, A., 2001. Rearing veal calves with respect to animal welfare: effects of group housing and solid feed supplementation on growth performance and meat quality. *Livest. Prod. Sci.* 75: 269-280.